



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS



**“EFECTOS DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA CON DIFERENTES DENSIDADES
DE SIEMBRA EN EL CULTIVO DE ARROZ (*Oryza sativa*) VARIEDAD CAPIRONA
EN BOSQUE SECO TROPICAL EN EL DISTRITO DE CACATACHI - REGIÓN SAN
MARTÍN”**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

SANTOS EDIN CHINCHAY RUBIO

TARAPOTO - PERÚ

2007

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL



**“EFECTOS DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA CON DIFERENTES DENSIDADES
DE SIEMBRA EN EL CULTIVO DE ARROZ (*Oryza sativa*) VARIEDAD CAPIRONA
EN BOSQUE SECO TROPICAL EN EL DISTRITO DE CACATACHI – REGIÓN SAN
MARTÍN”**

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRÓNOMO**

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

SANTOS EDIN CHINCHAY RUBIO

TARAPOTO – PERÚ

2007

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL
ÁREA DE MEJORAMIENTO Y PROTECCIÓN DE CULTIVOS

“EFECTOS DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA CON DIFERENTES DENSIDADES
DE SIEMBRA EN EL CULTIVO DE ARROZ (*Oryza sativa*) VARIEDAD CAPIRONA
EN BOSQUE SECO TROPICAL EN EL DISTRITO DE CACATACHI – REGIÓN SAN
MARTÍN”

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

SANTOS EDIN CHINCHAY RUBIO

Ing. Dr. JAIME W. ALVARADO RAMIREZ

PRESIDENTE

Ing. ELIAS TORRES FLORES

MIEMBRO

Ing. WILLIAMS RAMIREZ NAVARRO

SECRETARIO

Ing. Mg. Ag. AGUSTÍN CERNA MENDOZA

ASESOR

TARAPOTO – PERÚ

2007

DEDICATORIA

A mis queridos padres **RAFAEL** y **ALBERTINA** con mucho amor y cariño por el esfuerzo y sacrificio que han hecho para culminar satisfactoriamente mis estudios superiores.

A mis hermanos: Doraliza, Helmer, Genaro, Dante, Decni, Seleni y Jaime, por su invalorable y desinteresado apoyo.

AGRADECIMIENTO

- Agradezco a Dios por la vida y la salud que me concede cada día y por permitirme que realice mi meta trazada como futuro profesional.
- Al Ing. Mg. Ag. Agustín Cerna Mendoza, asesor del presente trabajo de investigación.
- A la Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto, por las facilidades brindadas en su campo de producción de arroz donde se realizó el presente trabajo de investigación.

CONTENIDO

| | Pág. |
|-----------------------------|-------------|
| I. INTRODUCCIÓN | 6 |
| II. OBJETIVOS | 8 |
| III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA | 9 |
| IV. MATERIALES Y MÉTODOS | 25 |
| V. RESULTADOS | 37 |
| VI. DISCUSIONES | 50 |
| VII. CONCLUSIONES | 63 |
| VIII. RECOMENDACIONES | 65 |
| IX. RESUMEN | 66 |
| X. SUMMARY | 67 |
| XI. BIBLIOGRAFIA | 68 |
| ANEXOS | 71 |

I. INTRODUCCIÓN

El arroz (*Oryza sativa*), es uno de los cultivos más importantes de la región San Martín por ser un alimento de primera necesidad y por ser fuente generadora de ingresos económicos a los hogares. En nuestra región el año 2004 – 2005 se han sembrado 78 880,00 hectáreas y una producción que bordea los 470 220,00 TM de arroz en cáscara (OIA, MINAG, 2006), el cual convierte a la región en la segunda zona productora a nivel nacional, aportando el 17% de la producción nacional y ocupando al 40% de la población económicamente activa a nivel rural (FUDES, 2003).

Pero este cultivo hoy en día se ve afectado por la variabilidad del clima, el cual es el mayor problema que enfrenta los agricultores. La variabilidad del régimen de las lluvias, la temperatura y otras condiciones del clima son los factores que explica la variabilidad de la producción agrícola, lo que a su vez constituye uno de los factores principales de la falta de seguridad alimentaria.

La FAO trabaja en dos niveles para reducir las consecuencias de la variabilidad del clima y del cambio en la seguridad alimentaria: a) Fomentando un planeamiento agrícola "sin reproches", con opciones que incrementen la eficiencia y la flexibilidad agrícola en las condiciones actuales, y que también proporcionen a los agricultores una buena base si cambian las condiciones a largo plazo, b) Promoviendo prácticas agrícolas que toleran la variabilidad del clima, utilizando variedades resistentes a la sequía, o una utilización más eficiente de los recursos hídricos.

Se puede afirmar también que algunos factores climáticos están favoreciendo el incremento de la población de la fauna entomológica y la micro-fauna. Se asume que todas estas variaciones fisiológicas están relacionadas directamente con los cambios climáticos.

Además, se puede decir que se hizo este trabajo de investigación por que no se han encontrado trabajos en la Región relacionados con el tema, los mismos que servirán de información para otros trabajos en el futuro.

II. OBJETIVOS

- 2.1. Evaluar la incidencia de los factores ambientales en el cultivo de arroz bajo riego (variedad capiróna) con diferentes densidades de siembra, en Cacatachi – Tarapoto.
- 2.2. Realizar el análisis económico de cada uno de los tratamientos en Estudio.

III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1. ANTECEDENTES DEL CULTIVO DE ARROZ

3.1.1. ORIGEN DEL CULTIVO DE ARROZ

Ochse (1989), menciona que el arroz es un cultivo originario de la India y constituye la especie más importante dentro del género *Oryza*. Gonzáles (1982), indica que el arroz, es una planta de alta variabilidad genética, representado por muchas especies y niveles de cultivares que han resultado de procesos de cruces artificiales realizados por el hombre; y que actualmente sólo se reconoce dos especies: *Oryza sativa* L. y *Oryza glaberrima* Steud.

3.1.2. TAXONOMÍA

Strasburger (1987), clasifica al arroz de la siguiente manera:

Clase: Liliatae

Sub clase: Liliidae

Orden : Poales

Familia: Poaceae

Sub. Familia: Pooideae

Tribu: Oryzae

Genero: *Oryza*

Especie: *sativa*.

3.2. MORFOLOGÍA

Infoagro (2005), menciona que la planta de arroz tiene la siguiente morfología:

3.2.1. Raíces:

Las raíces son delgadas, fibrosas y fasciculadas. Posee dos tipos de raíces: seminales, que se originan de la radícula y son de naturaleza temporal y las raíces adventicias secundarias, que tienen una libre ramificación y se forman a partir de los nudos inferiores del tallo joven. Estas últimas sustituyen a las raíces seminales.

3.2.2. Tallo:

El tallo se forma de nudos y entrenudos alternados, siendo cilíndrico, nudoso, glabro y de 60 -120 cm. de longitud.

3.2.3. Hojas:

Las hojas son alternas, envainadoras, con el limbo lineal, agudo, largo y plano. En el punto de reunión de la vaina y el limbo se encuentra una lígula membranosa, bifida y erguida que presenta en el borde inferior una serie de cirros largos y sedosos.

3.2.4. Flores:

Son de color verde blanquecino dispuestas en espiguillas cuyo conjunto constituye una panoja grande, terminal, estrecha y colgante después de la floración.

3.2.5. Inflorescencia:

Es una panícula determinada que se localiza sobre el vástago terminal, siendo una espiguilla la unidad de la panícula, y consiste en dos lemmas estériles, la raquilla y el flósculo.

3.2.6. Grano:

El grano de arroz es el ovario maduro. El grano descascarado de arroz (cariósido) con el pericarpio pardusco se conoce como arroz café; el grano de arroz sin cáscara con un pericarpio rojo, es el arroz rojo.

3.3. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA VARIEDAD CAPIRONA**INIA (1995)**

1. Origen : Perú
2. Designación Anterior : CT 7948 – AM 14 – 3 – 1.
3. Altura de la planta : 110 cm.
4. Periodo Vegetativo : 135 días.
5. Tipo de Hoja Bandera : Erecta.

6. Tamaño de Hoja Bandera

| | | |
|-------|---|---------|
| Largo | : | 40 cm. |
| Ancho | : | 1,6 cm. |

7. Longitud de Panoja

| | | |
|-------|---|---------|
| Largo | : | 8 mm. |
| Ancho | : | 2,3 mm. |

8. Resistencia al Desgrane : Intermedia**9. Peso de Mil Granos** : 30 g.**10. Rendimiento de pila**

| | | |
|------------------|---|--------|
| % Grano Entero | : | 68,5 |
| % Grano Quebrado | : | 5,0 |
| % Pila Total | : | 73,5 % |

11. Rendimiento Experimental : 8,5 – 9 ton/ha**12. Periodo de Dormancia** : 40 días.**13. Adaptación** : Para la zona del Bajo Mayo y
Huallaga Central.**RECOMENDACIONES PARA SU MANEJO**

1. Época de almácigo : Dic-Feb.
2. Densidad de siembra en almácigo : 80 Kg/Ha.
3. Edad de planta para trasplante : 25 a 35 días.
4. Distanciamiento entre plantas : 20 x 25 cm.
5. N° de plantas por golpe : 4 a 6.
6. Fertilización de trasplante : 180-60-120.

- | | | |
|-----------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7. Control de malezas | : | Aplicar herbicida pre – emergente o post – emergente cuando la maleza tiene 2 a 3 hojitas. |
| 8. Riegos | : | deben ser aplicados de acuerdo a la necesidad del cultivo |
| 9. Plagas | : | para mosca minadora secar las pozas después del trasplante y para controlar hoja blanca se requiere controlar al insecto vector "sogata" <i>tagosodes oryicola</i> desde el almácigo. |

Trabajos realizados por **Arévalo** (2001); para la variedad Capirona que con dosis de 160 de nitrógeno, encontró promedios de 113,8 cm de altura y 15,7 macollos fértiles/planta. Además, **Flores** (2002); reporta sobre la evaluación del rendimiento de 4 variedades de arroz bajo riego en el sistema de labranza cero, que encontró 229,67 panojas/m² y 133,00 granos llenos / panoja.

Palacios (2001); encontró rendimientos para la variedad capirona de 7,7 y 7,6 TM/Ha con diferentes dosis de nutrientes.

3.4. REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO

3.4.1. REQUERIMIENTOS MEDIOAMBIENTALES

Según Hernández (1987), los factores climáticos más influyentes en la producción son la temperatura, radiación solar y agua, debido a que afectan directamente los procesos fisiológicos, incluyendo la producción de grano e indirectamente a través de las enfermedades e insectos. En los trópicos y zonas templadas, el rendimiento está determinado por el nivel de radiación. Así, con un adecuado manejo en la estación seca, generalmente los rendimientos son más altos que en la estación húmeda. La radiación solar tiene en la fase reproductiva mayor efecto sobre el rendimiento que en la fase de maduración y los efectos más bajos en la fase vegetativa. Una radiación de 300 calorías/cm²/día durante la fase reproductiva, hace posible un rendimiento de 5 toneladas. En las condiciones húmedas tropicales, con ésta radiación, es posible obtener 5 - 6 toneladas.

Generalmente las bajas temperaturas causan los daños más severos en las cosechas, afectan el macollamiento, formación de espiguillas y maduración. Además, influye fuertemente en la intensidad de crecimiento después de la germinación. En un rango de temperatura de 22 - 31 °C la intensidad de crecimiento se incrementa casi linealmente con el incremento de la temperatura. Para Vargas (1985), las temperaturas críticas están por debajo de 20 °C y superiores a 30 °C, y varían con el estado de desarrollo de la planta, con la variedad, el tiempo de duración de la temperatura

crítica, los cambios diurnos y nocturnos y el estado fisiológico de la planta. Cuando se somete a la planta a una temperatura por debajo de los 20 °C durante el estado de reducción en la división celular del polen normalmente se induce a un alto porcentaje de esterilidad, sin embargo, temperaturas de hasta 12 °C no producirán dicha esterilidad, si el tiempo de exposición no sobrepasa los dos días, pero causará 100 % de esterilidad si la exposición se prolonga por 6 días.

CIAT (1987) menciona que existe una correlación positiva entre el número de granos llenos por unidad de área y el total de nitrógeno, agua y luz tomada por la planta al momento de la floración.

Gonzáles (1975); comenta que la altura de planta es una función de la longitud y el número de entrenudos, ambas características pueden variar con el medio ambiente; sin embargo bajo condiciones similares tienen valores constantes.

3.4.2. REQUERIMIENTOS HÍDRICOS

Hernández (1987), menciona que el agua es uno de los factores más importantes para la producción de arroz y actúa en interacción con las características del suelo, ambiente climático, prácticas de manejo, malezas, nivel de nutrientes en el suelo, etc. Los períodos de sequía durante el crecimiento reducen los rendimientos considerablemente. La necesidad de mantener los campos

inundados es para controlar las malezas, regulación del microclima, prevenir las fallas en la polinización, prevenir altos contenidos de manganeso, etc. Además, los efectos de inundación en el crecimiento de las plantas, no solo están relacionados con la elevación de la temperatura, sino también la aireación del suelo, que tiene influencia marcada en el desarrollo radicular.

Para la mayoría de las áreas arroceras, se considera que una precipitación de 2 000 mm/año, es suficiente para la cosecha de arroz. En áreas donde la lluvias alcanza los 1 200 – 1 500 mm. concentrado en la época de siembra, es también adecuado para la cosecha de arroz. La falta de agua en cualquier fase de crecimiento afecta el rendimiento. Los principales síntomas de deficiencia de agua son el enrollamiento de las hojas, el secamiento, detención del crecimiento, floración desuniforme y adelantada, esterilidad y granos mal conformados. En la fase vegetativa la deficiencia de agua acorta la estatura y reduce el macollamiento. La etapa más sensitiva a la deficiencia de agua es la floración y provoca esterilidad en la panoja. Los efectos del exceso de agua son nocivos en los estados tempranos de las siembras directas y después del trasplante. Las plántulas se recuperan muy lentamente cuando la capa excede a la media de su altura, en especial cuando la temperatura es alta. Tepe (1992), obtuvo incrementos de 19 a 23 % en el rendimiento con láminas de agua entre 10-20 cm. cada 15 días.

3.4.3. REQUERIMIENTOS EDÁFICOS

Persons (1993), menciona que el arroz prospera en suelos fértiles, sin embargo, demasiado nitrógeno favorece un excesivo crecimiento vegetativo, en detrimento de la floración, el nitrógeno en exceso provoca un acame excesivo. Con respecto a la acidez del suelo, los rangos de pH para el cultivo de arroz oscilan entre 5,5 y 6,5 cuando el cultivo es de secano y entre 7,0 y 7,2 cuando se trata de arroz acuático. El arroz, crece en una amplia variedad de clases texturales, pero preferentemente, en suelos de clase limoso fino hasta arcilloso fino. La textura del suelo desempeña un rol importantísimo, ya que incide en el régimen hídrico, en el nivel de nutrientes y en la facilidad con que el terreno puede ser trabajado (Fairlei, 1982). Sin embargo, prefiere suelos de textura fina, que contengan de 40 – 50 % de racilla, PH entre 5 – 8, y un óptimo de 6,5. el contenido máximo de un suelo arrocero debe ser de 1% de sal y la presencia de sulfuros o sulfatos es desfavorable (Solórzano, 1993).

3.4.4. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

El arroz normalmente responde a nitrógeno (N), y en algunos casos se observa respuesta a fósforo (P) y potasio (K). En las áreas irrigadas solo responde a nitrógeno. En las variedades modernas se han establecido las épocas más importantes de aplicación de N para promover el rendimiento de grano. La primera es durante el inicio del macollamiento, para promover la formación de macollos

(15-20 días después de la siembra) y la segunda al inicio de la fase reproductiva (cambio de primordio), para favorecer la formación de granos por panoja y el tamaño. Por lo general, se aplica el 50% de la dosis de N en cada uno de estos fraccionamientos (Hernández, 1987). El mismo autor, señala que el tipo de planta tiene una marcada influencia en la respuesta a las aplicaciones de N, las variedades precose y semiprecoses responde a dosis altas con rendimientos altos e inversamente las variedades tradicionales su respuesta al N es baja, por que responden a dosis bajas y tienen rendimientos bajos.

Generalmente el nitrógeno es deficiente en los suelos arroceros y los altos costos de los fertilizantes usados por el agricultor podrían reducirse mediante tres líneas promisorias de investigación: mejora la eficiencia de utilización de N, parcial sustitución del N químico por N orgánico e incremento de la fijación biológica del N atmosférico (Minguillo, 1982).

La respuesta del arroz a los fertilizantes fosforados es menor o nula, en suelos en los que otros granos responden significativamente, debido al incremento de la disponibilidad del P bajo condiciones de inundación. La asimilación se incrementa cuando se aplica al voleo en la superficie. La función del P es estimular el desarrollo de las raíces, fomentar la floración y la maduración temprana y asegura una formación más activa de

macollos. El p debe aplicarse en el momento del trasplante (Minguillo, 1982).

Del mismo modo, la respuesta del arroz a las aplicaciones del K es muy baja. Normalmente, los suelos cultivados con arroz contienen suficiente K para satisfacer las necesidades del cultivo, como resultado de la disponibilidad de este elemento en las aguas de riego y alto contenido de los suelos de textura fina. Varios experimentos demuestran que la aplicación de K incrementa la resistencia de las plantas a ciertas enfermedades (Minguillo, 1982).

3.5. FISIOLÓGÍA DEL CULTIVO DE ARROZ

3.5.1. Factores determinantes del desarrollo de la planta

La formación y desarrollo de una planta depende de tres factores: del potencial genético propio de la variedad cultivada, de las condiciones climáticas que se verifican durante las diversas fases de la formación y crecimiento de los órganos de la planta y de las prácticas de cultivo realizadas para permitir a la planta poner de manifiesto las capacidades intrínsecas que potencialmente posee (Tinarelli, 1989).

3.5.2. Función de la luz

Como cualquier otro organismo vegetal, la formación y crecimiento de la planta de arroz están condicionados por las radiaciones

luminosas en sus diversos componentes: intensidad, calidad, duración de la exposición y la oscilación diaria Luz-Oscuridad. Por término medio, por cada metro cuadrado de superficie incide una cantidad de energía luminosa, útil para la planta, 5 000 Kcal al día, suficiente para producir 70 Kg. de sustancia seca; el intervalo térmico óptimo para la realización de la fotosíntesis en las variedades de la subespecie *Indica* oscila entre los 25 y 35 °C, para los del tipo *Japónica* varía entre los 18 y 35 °C. El periodo más crítico por la existencia de radiación solar se sitúa entre el inicio de la formación embrional de la panícula y los 10 días anteriores a la maduración completa, una disminución del 30% de la radiación solar óptima durante la fase de miosis (10-15 días antes de la floración) reduce el número de flores. La intensidad luminosa puede influir no solamente sobre la duración de las fases vegetativas, sino también sobre algunas funciones fisiológicas, como la asimilación del anhídrido carbónico, la absorción del nitrógeno, la capacidad de absorción de las raíces, etc. (Tinarelli, 1989).

3.5.3. Función del calor

La cantidad de calor óptima, mínima y máxima que la planta de arroz necesita para su desarrollo es proporcional a la duración del ciclo vegetativo y varía notablemente durante el curso de la fase vegetativa. La germinación depende de la temperatura que se registra durante la siembra, la mínima es de 10-12 °C y la óptima de 28-30 °C. La temperatura influye sobre la fotosíntesis y sobre la

respiración, la disminución que experimenta la respiración, por la reducción de los niveles térmicos, es superior a la de la fotosíntesis. La temperatura crítica por la inundación de la esterilidad se sitúa entre los 10-15 °C, el fenómeno se reduce, hasta anularse, en condiciones de temperatura diaria elevada y nocturna baja. La susceptibilidad es elevada durante la meiosis, 10 - 12 días si se protege a la planta con una capa de agua, de 15 - 20 cm, que mantenga una temperatura de 22-24 °C. La temperatura es crítica para la maduración cuando se encuentra entre 12 y 18 °C; la óptima es de 20-22 °C. las bajas temperaturas, durante la maduración, influye sobre el porcentaje de granos completamente maduros y sobre su peso unitario. Con temperaturas diarias inferiores a 18 °C, el peso de 1 000 granos disminuye, y a la temperatura constante de 10 °C, el peso de los 1000 granos es virtualmente cero. Pero cuando la temperatura excede de los 22-23 °C, el peso de los 1000 granos es mayor (Tinarelli, 1989).

3.5.4. Función del agua

La planta de arroz, como cualquier otra planta para desarrollarse, debe disponer de agua en cantidad suficiente para que pueda realizarse la absorción de los nutrientes, su transporte, el metabolismo y la sucesiva migración de los productos clorados. Las necesidades hídricas propias de las plantas, pueden ser evaluadas calculando la cantidad de agua transpirada por los órganos vegetativos. En Japón se ha calculado que la planta transpira

aproximadamente 200 g de agua por cada gramo de materia seca formada; tal cantidad equivale a unos 400 mm o 4 000 m³/Ha. El volumen de agua transpirada varía notablemente según el ciclo vegetativo de la variedad, el comportamiento climático y la naturaleza del terreno (Tinarelli, 1989).

3.5.5. Nutrición y metabolismo

La formación y desarrollo de una planta depende de un conjunto de procesos nutritivos y energéticos, físicos y químicos, propios del metabolismo vegetal: son procesos anabólicos cuando se produce la descomposición, total o parcial, de determinados compuestos y órganos vegetativos (Tinarelli, 1989).

3.6. LA FENOLOGIA DEL CULTIVO Y SU RELACION CON LOS PARAMETROS CLIMATICOS

Los datos fenológicos son importantes para el agricultor, pues de sus resultados se puede llegar al conocimiento de cuales son las áreas y épocas mas propicias para un determinado cultivo (SENAMHI, 2004). Las Tablas N° 01 muestran los requerimientos térmicos e hídricos del cultivo de arroz según fase fonológica.

Tabla 01: REQUERIMIENTOS TERMICOS E HIDRICOS DEL CULTIVO DE ARROZ

| | FASE FENOLOGICA DEL CULTIVO | | | | | | | | | |
|---------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| | Emergencia | Plántula | Macollaje | Elongación de tallo | Inicio de la panoja | Desarrollo de panoja | Floración | Maduración lechosa | Maduración pastosa | Maduración córnea |
| Temperatura óptima | 25-30°C | 22-30°C | 22-30°C | 22-30°C | 22-30°C | 22-30°C | 22-30°C | 22-30°C | 22-30°C | 22-30°C |
| Temperatura crítica | <12°C | 10-35°C | 10-35°C | 10-35°C | 10-35°C | 10-35°C | 10-35°C | 10-35°C | 10-35°C | 10-35°C |
| Humedad | Suelos con humedad del 70 al 80% de saturación | Suelos con humedad del 70 al 80% de saturación | Suelos con humedad del 70 al 80% de saturación | Suelos con humedad del 70 al 80% de saturación | Suelos con humedad del 70 al 80% de saturación | Suelos con humedad del 70 al 80% de saturación | Suelos con humedad del 70 al 80% de saturación | sin agua | sin agua | sin agua |
| | Agua profunda | Agua profunda | Agua media | Agua somera | Agua profunda | Agua profunda | Agua profunda | | | |
| Periodo vegetativo | 3 | 10 | 15 | 70 | 17 | 15 | 10 | 10 | 8 | |

*Tomado del Banco de dato fenológico DGA-SENAMHI. Cultivo de Arroz

Total del periodo vegetativo del cultivo de arroz = 158 días

3.7. INVESTIGACIONES SOBRE VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN OTRAS REGIONES

Rivero (2001), menciona que los rendimientos potenciales de arroz, sin tomar en cuenta el efecto de fertilización por CO_2 , decrecen en todos los escenarios futuros, mientras que sus necesidades específicas de agua decrecen dado su menor desarrollo foliar y el acortamiento del ciclo de producción; esto no debe interpretarse como que el consumo de agua necesario para su cultivo disminuya, por lo contrario este aumenta debido a una mayor evapotranspiración potencial en los escenarios climáticos previstos. Si se toma en cuenta el efecto de fertilización por CO_2 el rendimiento del arroz aumenta en todos los casos para el 2010. Para el resto del siglo XXI este aumento de los rendimientos prosigue. Concluye el investigador de que la tendencia futura de los rendimientos en cultivos C_3 de clima cálido dependerá de la relación específica entre la sensibilidad relativa del clima y de las plantas ante el aumento de la concentración de CO_2 . El efecto de la fertilización del CO_2 solo logrará revertir los impactos negativos del cambio climático en el caso de una sensibilidad climática baja.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. MATERIALES

4.1.1. Ubicación del campo experimental.

El presente trabajo de investigación se desarrolló en los campos de investigación y producción del Fundo Cacatachi 2A de la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, Km 8 a la margen izquierda de la carretera marginal Fernando Belaunde Terry, Tarapoto-Moyobamba.

Ubicación Geográfica

| | | |
|----------------|---|----------------|
| Latitud sur | : | 6° 22' |
| Longitud oeste | : | 76° 12' |
| Altitud | : | 330 m.s.n.m.m. |
| Zona de vida | : | Bs-T. |

Ubicación Política

| | | |
|-----------|---|------------|
| Distrito | : | Cacatachi |
| Provincia | : | San Martín |
| Región | : | San Martín |

4.1.2. Historia del terreno.

El predio que se utilizó para el presente trabajo de investigación está dedicado a la producción desde hace 18 años, bajo el sistema de transplante y últimamente se ha manejado 02 campañas consecutivas de soca con la variedad Capirona con rendimientos obtenidos de 5 a 6 T/Ha.

4.1.3. Características climáticas.

Según Holdridge (1984), el campo donde se realizó el presente trabajo de investigación corresponde a la zona de vida, bosque seco tropical (Bs-T), temperatura media anual 24,34 °C, con una precipitación media anual de 1147,8 mm. Siendo los meses de Febrero-Marzo los más lluviosos y Julio-Agosto los meses más secos. En el presente trabajo se registraron los siguientes datos meteorológicos: $T^{\circ} \bar{X}$ de 27,6 °C; $PP \bar{X}$ de 118,5 mm y $H^{\circ} \bar{X}$ de 71,5%.

4.1.4. Características edáficas.

Para conocer las características edáficas en la que se encuentra el suelo del área donde se instaló el experimento se tomaron muestras al azar a profundidades de 20 cm, las que fueron sometidas a análisis físico – químico en el Laboratorio de Suelos de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, el cual se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 01: Datos edáficos del campo experimental.

| Características | Resultado | Interpretación | Método |
|-------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------------------|
| Textura | Franco arcilloso | | Hidrómetro de Boyucos |
| Arena | 21,20% | | |
| Limo | 30,60% | | |
| Arcilla | 48,20% | | |
| pH | 6,85 | Ligeramente neutro | Potenciometro |
| Materia orgánica | 2,28% | Medio | Walkley y Black |
| Fósforo | 10,00 ppm | Medio | Olsen modificado |
| Potasio | 0,25 meq/100g | Bajo | Ácido ascórbico |
| Ca | 16,5 meq/100 g | | |
| Mg | 3,5 meq/100g | | |
| CaCO ₃ | 3,00% | | |
| K ₂ O | 195,00 Kg/ha | | |
| Conductividad eléctrica | 3,09 mmho/cm ³ | | Conductímetro |
| CIC | 20,25 meq./100gr. de suelo | | |

FUENTE: Laboratorio de Suelos de la Universidad Nacional de San Martín -
Tarapoto

4.1.5. Vías de acceso

La principal vía de acceso donde se realizó el experimento es la Carretera Marginal Norte Fernando Belaunde Terry, Tarapoto-Moyobamba.

4.2. Metodología.

4.2.1. Generalidades

El presente trabajo de investigación permite evaluar el efecto de la variabilidad climática con diferentes densidades de siembra en el rendimiento del arroz, variedad capiróna.

4.2.2. Diseño y características del experimento

a).- Diseño Experimental

En el presente trabajo de investigación se empleó un Diseño de Bloques Completamente Randomizados (DBCR) con 04 tratamientos y 03 repeticiones. Cuya distribución en el campo se presenta en el cuadro N° 02.

Cuadro N° 02. RANDOMIZACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL.

| BLOKS | TRATAMIENTOS | | | |
|-------|--------------|----|----|----|
| I | T1 | T2 | T3 | T4 |
| II | T3 | T1 | T4 | T2 |
| III | T4 | T2 | T1 | T3 |

Donde;

T1: 30 X 20 cm.

T2: 30 X 25 cm.

T3: 30 X 30 cm.

T4: sistema de siembra normal

b).- Cuadro N° 03: ANÁLISIS DE VARIANZA DEL EXPERIMENTO.

| Fuente de variabilidad | Grados de libertad |
|------------------------|-----------------------------|
| Bloque | $r-1=2$ |
| Tratamiento | $t-1=3$ |
| Error | $(r-1)(t-1)=6$ |
| TOTAL | $rt-1=11$ |

4.2.3. Características del campo experimental**a).- Campo experimental**

| | | |
|------------------------|---|-----------------------|
| Largo | : | 71 m |
| Ancho | : | 15,5 m |
| Área total | : | 1100,5 m ² |
| Área neta experimental | : | 918 m ² |

b).- Bloques o repeticiones

| | | |
|---------------------------|---|----------------------|
| Nº de repeticiones | : | 3 |
| Largo | : | 71 m |
| Ancho | : | 4.5 m |
| Área total | : | 319,5 m ² |
| Área neta exp. de bloque: | : | 306 m ² |
| Calles | : | 1 m |

c).- Parcelas

| | | |
|--------------------|---|---------------------|
| Nº de parcelas | : | 12 |
| Nº parcelas/bloque | : | 4 |
| Largo | : | 17 m |
| Ancho | : | 4,5 m |
| Área total | : | 76,5 m ² |
| Calles | : | 1 m |

4.3. EJECUCIÓN DEL TRABAJO

4.3.1. Almacigo.

➤ Ubicación y Preparación del Almacigo

Estuvo ubicado cerca de la fuente de agua y junto al campo definitivo. La preparación del almacigo se inició con las labores de arado y rastra. Finalmente se realizó el fanguero y nivelación del área, dándole un porcentaje de nivelación de 2%. Después este terreno se dejó reposar por 3 días con la finalidad de que al momento de regar la semilla no sufra muerte por el enterramiento que pueda sufrir.

➤ Cantidad de semilla

La cantidad de semilla utilizada fue de 7,34 Kg. de semilla certificada para toda el área en estudio, considerando que para una hectárea lo recomendado es 80 Kg./Ha de semilla certificada.

➤ Voleo de semilla y manejo del agua

El voleo de la semilla se realizó en la cama de almacigo; para esto se mantuvo una lámina de agua de 5 cm por 24 horas esto con la finalidad de que amortigüe el golpe de la semilla al momento del voleo y dejando secar 8 días. Después de este

periodo se mantuvo una lámina de agua dependiendo del tamaño de las plántulas.

➤ **Fertilización**

Se realizó a los 18 días de edad aplicando 33 gramos de urea por metro cuadrado de área.

4.3.2. Campo definitivo

➤ **Preparación del terreno**

La preparación del terreno se realizó mediante el uso de arado semipesado, jalado por un tractor para voltear el suelo. A los 15 días de arado se dio un pase de rastra esto con la finalidad de mullir el suelo y luego se realizó el fangueo con un motocultor (mulita mecánica) y posteriormente la nivelación, todo esto se hizo cuando el almácigo tuvo 30 días de edad.

➤ **Trasplante**

El trasplante se efectuó ese mismo día de preparado el terreno, para esto se utilizó distanciamientos de 30 x 20 cm. (para el T1), 30 x 25 cm (para el T2), 30 x 30 cm (para el T3) y trasplante normal (para el T4 "testigo") utilizando para esto, una plántula por golpe.

➤ **Riego**

Se trasplantó sobre una lámina de agua para lograr buena fijación de plantas sobre el suelo. Luego se dejó drenar por 5 días para permitir el enraizamiento. Una vez enraizada las plantas se regó cada 15 días, teniendo en cuenta las épocas críticas como el máximo macollamiento, punto de algodón y floración. 20 días antes de la cosecha se drenó el campo para facilitar la misma.

➤ **Fertilización**

La fertilización fue NPK: 140-80-48, utilizando como fuentes la urea, fosfato diamónico y sulfato de potasio, aplicando el 50% de N y el 100% de P a los 25 días después del trasplante y el 50% de N mas el 100% de K al inicio del primordio.

➤ **Control de malezas**

Para el control de malezas se aplicó herbicida pre emergente Butaclor (Hachazo) con dosis de 2 l/ha sobre una lámina de agua a 3 días después del trasplante. Las malezas que lograron sobrevivir del herbicida se eliminaron manualmente.

➤ **Control fitosanitario**

La primera aplicación se realizó a los 20 días después del trasplante con alfacipermetrina (Fastac) a razón de 0,33 litros por hectárea para controlar *Hidrella sp.*

La segunda aplicación se realizó a los 64 días después del trasplante con azufre micronizado (Kumulus DF) más Metiran (Polyram DF) para prevenir la presencia de *Piricularia grisea* y *rizoetonia*, a razón de 2 l/ha y 1 l/ha.

La tercera aplicación se realizó a los 78 días después del trasplante con azufre microionizado (Kumulus) más Metiran (Poliran DF) para prevenir la presencia de *Piricularia grisea* y *rizoetonia*, a razón de 2l/ha y 1l/ha.

➤ **Cosecha**

La cosecha se realizó a los 120 días después del trasplante (ddt) en forma manual cuando los granos alcanzaron una completa madurez fisiológica.

4.3.3. Evaluaciones realizadas

➤ **Del cultivo**

Las evaluaciones se realizaron teniendo en cuenta las recomendaciones dadas, bajo las Normas Técnicas del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT, 1985)

a) Altura de planta (ht)

Se midió desde la base del tallo hasta la panícula, excluyendo las aristas en 10 plantas tomadas al azar, dentro del área neta experimental.

b) número de panojas por metro cuadrado

Se contó el número de panojas por metro cuadrado de cada área neta experimental.

c) tamaño de panoja (cm)

Se determinó tomando 10 panojas al azar del área neta experimental. Luego se midió en cm. desde la base de la panícula hasta el ápice de la misma.

d) Número de granos llenos y vanos panoja

Se determinó tomando 10 panojas al azar del área neta experimental, luego se contó el número de granos llenos por panoja.

e) Número de macollos fértiles e infértiles por golpe

Se contaron el número de macollos fértiles e infértiles en 10 golpes al azar dentro del área neta experimental.

f) Peso de 1000 granos

Para esto se contaron 1000 granos enteros de cada área experimental, luego se pesó en balanza electrónica y se sacó el

promedio del peso de los 1000 granos ajustados al 14% de humedad.

g) Rendimiento de grano (kg/ha)

Se determinó el rendimiento en Kg/Ha. de arroz en cáscara o Paddy ajustados al 14 % de humedad, en cada área neta experimental.

h) Análisis económico

El análisis económico se realizó en base a los costos de producción del cultivo de arroz ajustado a cada uno de los tratamientos del presente experimento y proyectado a una hectárea para obtener de esta manera una relación beneficio costo por hectárea.

> Del clima:

Estos datos climáticos se evaluaron a través de la estación Agro – Meteorológico de la F.C.A– T y del instrumento aquater T – 300. (Ver cuadro de resultados).

a) Precipitación pluvial (PP)

Se determinó mediante la estación Agro – Meteorológica de la F. C. A.

b) Temperatura ambiente (T°)

Se determinó mediante la estación Agro – Meteorológica de la F. C. A.

c) Humedad relativa (H°)

Se determinó mediante la estación Agro – Meteorológica de la F. C. A.



Foto 1: Estación Agrometeorológica UNSM - T

d) Temperatura del suelo (T°)

Se determinó con el Aquater T – 300 introduciendo a una profundidad de 20 cm. del suelo, se evaluó la T° cada 3 días a las 7:00 AM, 12:00 M y 6:00 PM.

e) Humedad del suelo (H°)

Se determinó con el Aquater T – 300 introduciendo a una profundidad de 20 cm. del suelo, se evaluó la H° cada 3 días a las 7:00 AM, 12:00 M y 6:00 PM.



Foto 2: Aquater T – 300

V. RESULTADOS

5.1. Del cultivo

5.1.1. Altura de planta (Ht)

Cuadro N° 04: Análisis de Varianza para la altura de planta

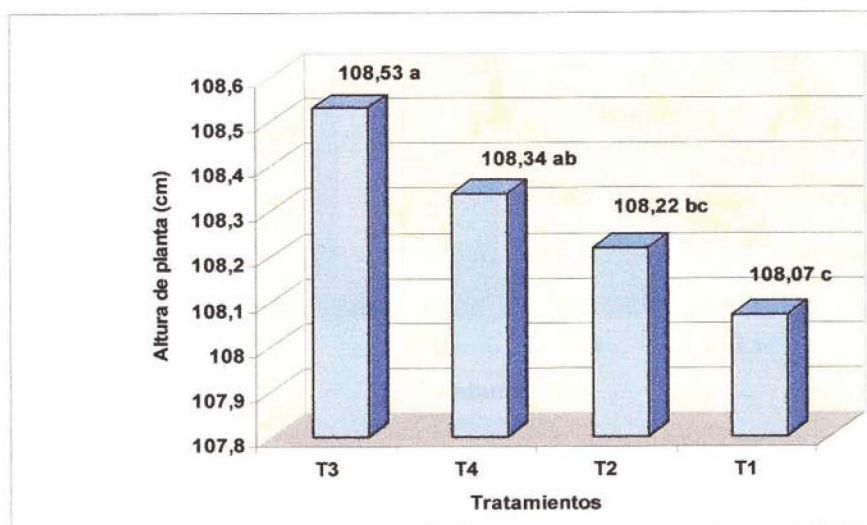
| Fuente | GL | SC | CM | F C | Significancia 0,05 y 0,01 |
|--------------|----|------|--------|------|------------------------------|
| Bloques | 2 | 0,01 | 0,0057 | 0,37 | N.S |
| Tratamientos | 3 | 0,34 | 0,1136 | 7,37 | * |
| Error | 6 | 0,09 | 0,0154 | | |
| Total | 11 | 0,44 | | | |

C.V=11%

R²=79%

\bar{X} =108,29 cm

Gráfico N° 01: Prueba de Duncan para la altura de planta



5.1.2. Número de panojas/m²

Cuadro N° 05: Análisis de Varianza para el numero de panojas /m².

Datos transformados - \sqrt{x}

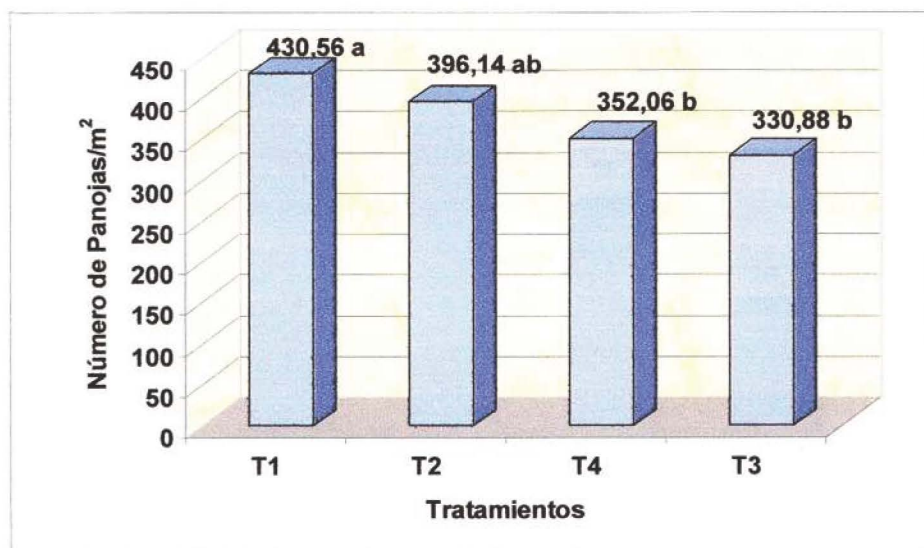
| Fuente | GL | SC | CM | F C | Significancia 0,05 y 0,01 |
|--------------|----|-------|-------|------|------------------------------|
| Bloques | 2 | 0,49 | 0,245 | 0,32 | N.S |
| Tratamientos | 3 | 11,83 | 3,943 | 5,21 | * |
| Error | 6 | 4,54 | 0,756 | | |
| Total | 11 | 16,86 | | | |

C.V=4,48%

R²=73,08%

\bar{X} =376,36

Gráfico N° 02: Prueba de Duncan para el número de panojas / m².



5.1.3. Tamaño de panoja

Cuadro N° 06: Análisis de Varianza para el tamaño de panoja (cm)

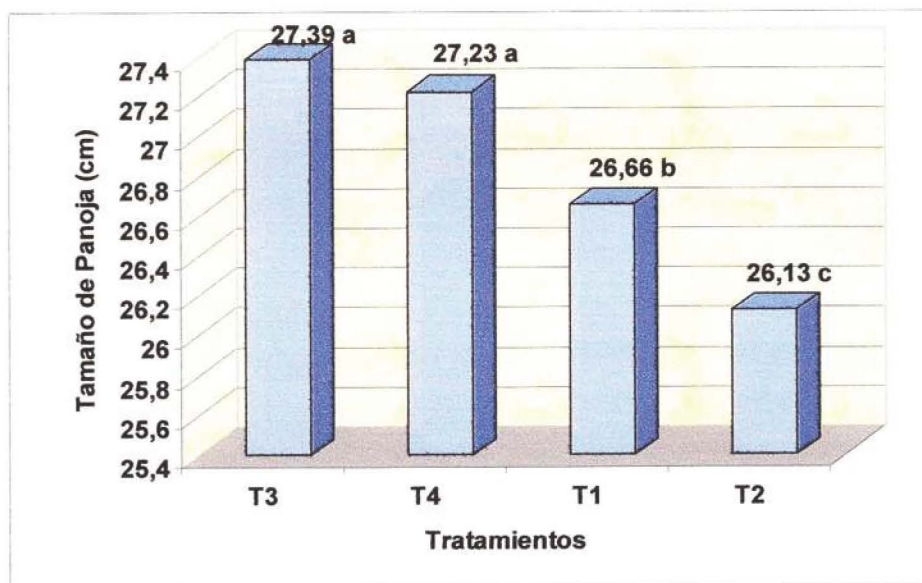
| Fuente | GL | SC | CM | F C | Significancia 0,05 y 0,01 |
|--------------|----|------|-------|-------|------------------------------|
| Bloques | 2 | 0,31 | 0,155 | 3,67 | N.S |
| Tratamientos | 3 | 2,99 | 0,996 | 23,72 | ** |
| Error | 6 | 0,25 | 0,042 | | |
| Total | 11 | 3,55 | | | |

C.V=7,64%

R²=92,90%

\bar{X} =26,85 cm

Gráfico N° 03: Prueba de Duncan para el tamaño de panoja (cm)



5.1.4. Número de granos llenos / panoja

Cuadro N° 07: Análisis de Varianza para el número de granos llenos

por panoja. Datos transformados - \sqrt{x}

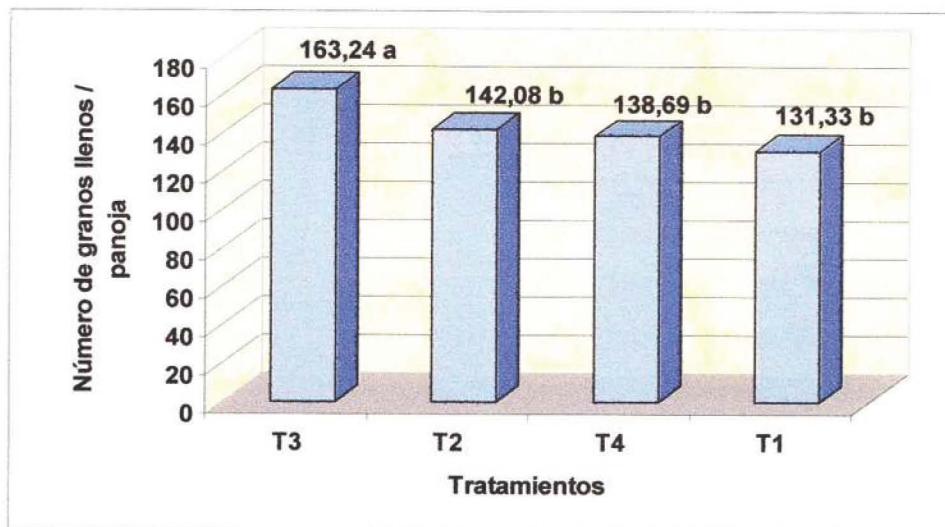
| Fuente | GL | SC | CM | F C | Significancia 0,05 y 0,01 |
|--------------|----|------|------|------|------------------------------|
| Bloques | 2 | 0,16 | 0,08 | 0,49 | N.S |
| Tratamientos | 3 | 2,85 | 0,95 | 5,84 | * |
| Error | 6 | 0,97 | 0,16 | | |
| Total | 11 | 3,98 | | | |

C.V=3,37%

R²=75,51%

\bar{X} =143,60

Gráfico N° 04: Prueba de Duncan para el número de granos llenos /panoja.



5.1.5. Número de granos vanos / panoja

Cuadro N° 08: Análisis de Varianza para el número de granos vanos por panoja. Datos transformados - \sqrt{x}

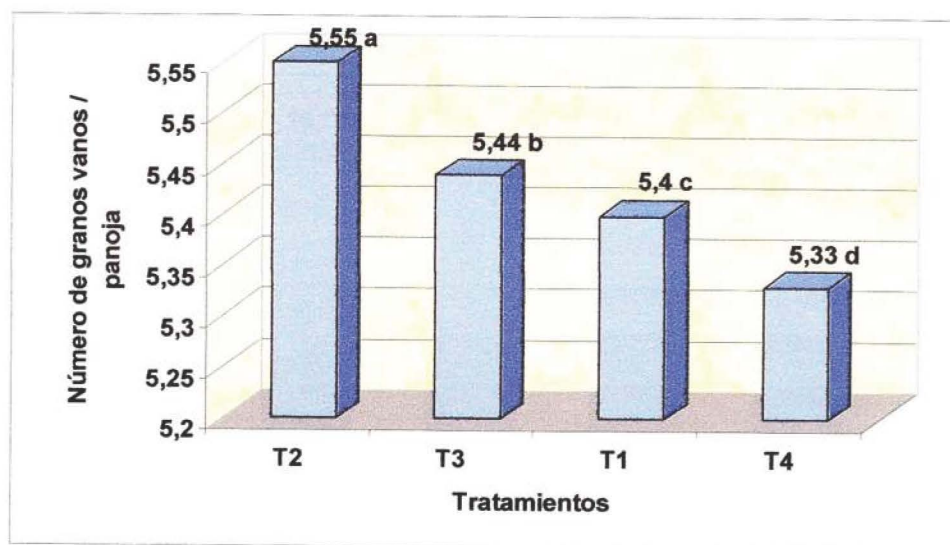
| Fuente | GL | SC | CM | F C | Significancia 0,05 y 0,01 |
|--------------|----|---------|--------|--------|------------------------------|
| Bloques | 2 | 0,00022 | 0,0001 | 0,71 | N.S |
| Tratamientos | 3 | 0,07363 | 0,0245 | 160,65 | ** |
| Error | 6 | 0,00091 | 0,0001 | | |
| Total | 11 | 0,07476 | | | |

C.V=0,237%

R²=98,77%

\bar{X} =5,43

Gráfico N° 05: Prueba de Duncan para el número de granos vanos /panoja.



5.1.6. Número de macollos fértiles por planta

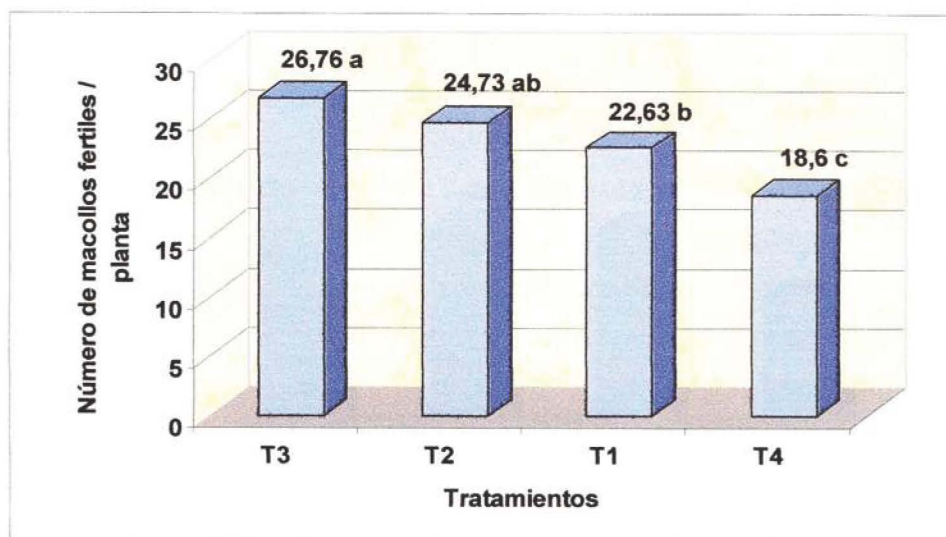
Cuadro N° 09: Análisis de Varianza para el número de macollos fértiles por planta. Datos transformados - \sqrt{x}

| Fuente | GL | SC | CM | F C | Significancia 0,05 y 0,01 |
|--------------|----|------|-------|-------|------------------------------|
| Bloques | 2 | 0,01 | 0.005 | 0,18 | N.S |
| Tratamientos | 3 | 1,22 | 0,408 | 12,89 | ** |
| Error | 6 | 0,19 | 0,031 | | |
| Total | 11 | 1,42 | | | |

C.V=3,70%

 $R^2=86,67\%$ $\bar{X}=23,08$

Gráfico N° 06: Prueba de Duncan para el número de macollos fértiles por planta.



5.1.7. Número de macollos infértiles por planta

Cuadro N° 10: Análisis de Varianza para el número de macollos infértiles por planta. Datos transformados - \sqrt{x}

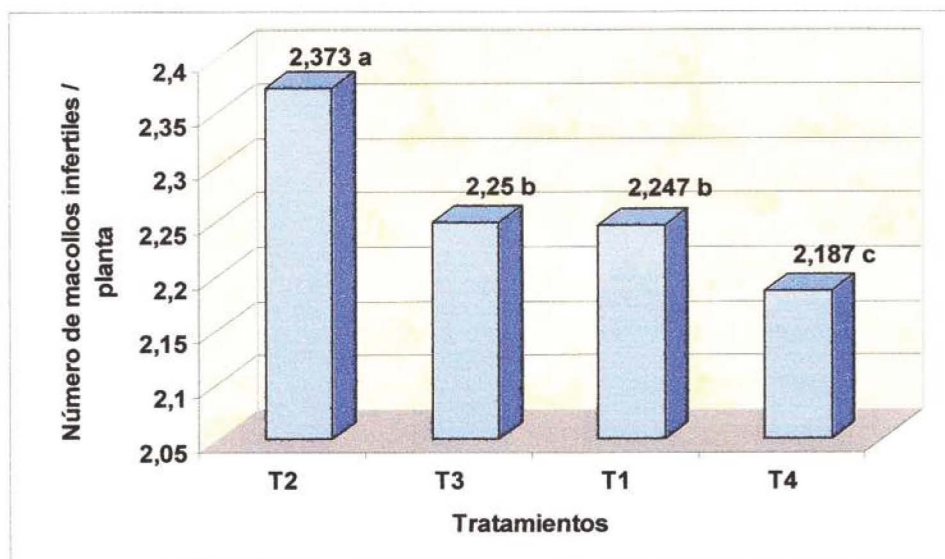
| Fuente | GL | SC | CM | F C | Significancia 0,05 y 0,01 |
|--------------|----|----------|---------|-------|------------------------------|
| Bloques | 2 | 0,000067 | 0,00003 | 0,18 | N.S |
| Tratamientos | 3 | 0,055291 | 0,01843 | 97,57 | ** |
| Error | 6 | 0,001133 | 0,00018 | | |
| Total | 11 | 0,056491 | | | |

C.V=0,61%

R²=97,99%

\bar{X} =2,26

Gráfico N° 07: Prueba de Duncan para el número de macollos infértiles por planta.



5.1.8. Peso de 1000 granos

Cuadro N° 11: Análisis de Varianza para el peso de 1000 granos (g).

Al 14% de H°. R.

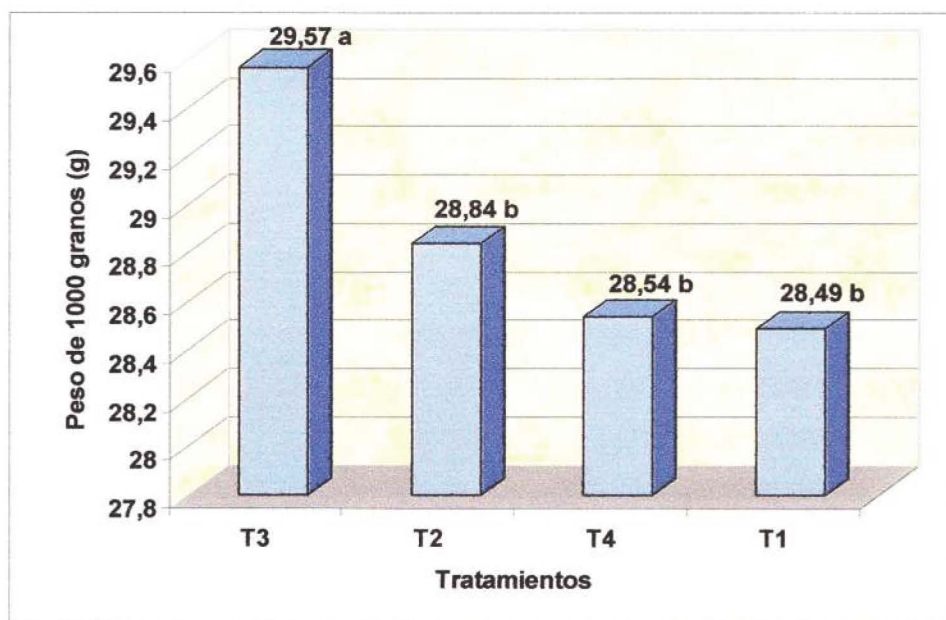
| Fuente | GL | SC | CM | F C | Significancia 0,05 y 0,01 |
|--------------|----|------|-------|-------|------------------------------|
| Bloques | 2 | 0,32 | 0,160 | 2,39 | N.S |
| Tratamientos | 3 | 2,24 | 0,746 | 11,13 | ** |
| Error | 6 | 0,40 | 0,067 | | |
| Total | 11 | 2,96 | | | |

C.V=0,897%

R²=86,41%

\bar{X} =28,86

Gráfico N° 08: Prueba de Duncan para el peso de 1000 granos (g) al 14% de H°.R





5.1.9. Rendimiento en grano (Kg / ha)

**Cuadro N° 12: Análisis de Varianza para el rendimiento en grano
kg/ha al 14% de H°R.**

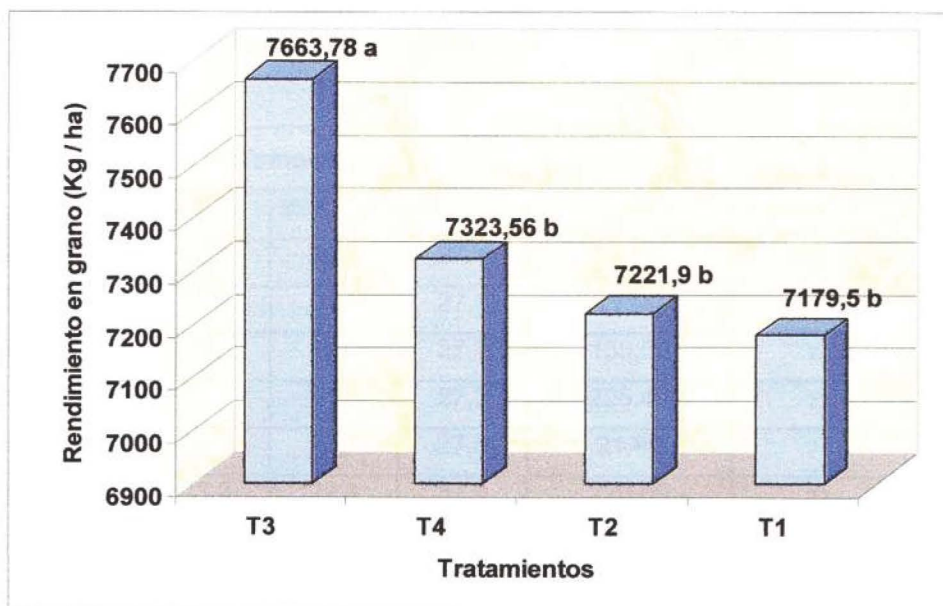
| Fuente | GL | SC | CM | F C | Significancia 0,05 y 0,01 |
|--------------|----|-----------|-----------|-------|------------------------------|
| Bloques | 2 | 15436,39 | 7718,195 | 0,55 | N.S |
| Tratamientos | 3 | 433809,99 | 144603,33 | 10,25 | ** |
| Error | 6 | 84672,34 | | | |
| Total | 11 | 533918,72 | | | |

C.V=1,62%

$R^2=84,14\%$

$\bar{X}=7347,19$

**Gráfico N° 09: Prueba de Duncan para el rendimiento de grano kg/ha al
14% H°R.**



5.1.10. Análisis económico

Cuadro 13: análisis económico de los tratamientos

| TTOS | RDTO Kg/Ha | PRECIO S/Kg | VBP S/ | COSTO PROD. S/Kg | VNP S/ | RELACIÓN B/C |
|----------------|---------------|----------------|-----------|------------------------|-----------|-----------------|
| T ₁ | 7179,50 | 0,6 | 4307,70 | 2951,92 | 1355,78 | 1,46 |
| T ₂ | 7221,90 | 0,6 | 4333,14 | 2951,92 | 1381,22 | 1,47 |
| T ₃ | 7663,78 | 0,6 | 4598,27 | 3012,40 | 1585,87 | 1,53 |
| T ₄ | 7323,56 | 0,6 | 4394,14 | 2921,68 | 1472,46 | 1,50 |

5.1. Del clima

Cuadro N° 14: Datos meteorológicos registrados durante la ejecución del trabajo experimental (Agosto, 2005 – Enero, 2006) en el laboratorio de climatología de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto.

| Mes | Temperatura °C | | | PRECIPITACIÓN | HUMEDAD |
|------------|----------------|-------|-------|---------------|---------|
| | MAX. | MIN. | MED. | mm | |
| Agosto | 33,9 | 20,9 | 27,4 | 15,90 | 69 |
| Septiembre | 33,8 | 21,5 | 27,7 | 77,00 | 70 |
| Octubre | 33,4 | 22,0 | 27,7 | 150,50 | 74 |
| Noviembre | 32,7 | 21,9 | 27,3 | 228,40 | 73 |
| Diciembre | 32,9 | 22,7 | 27,8 | 21,90 | 71 |
| Enero | 33,3 | 22,4 | 27,9 | 220,00 | 72 |
| Total | 20,0 | 131,4 | 165,8 | 713,70 | 429 |
| Promedio | 33,3 | 21,9 | 27,6 | 118,95 | 71,5 |

Gráfico N° 10: Variación de la Temperatura Max. del año 2000 al 2006
(Agosto a Enero) registrados por SENAMHI y el laboratorio de climatología de
la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto.

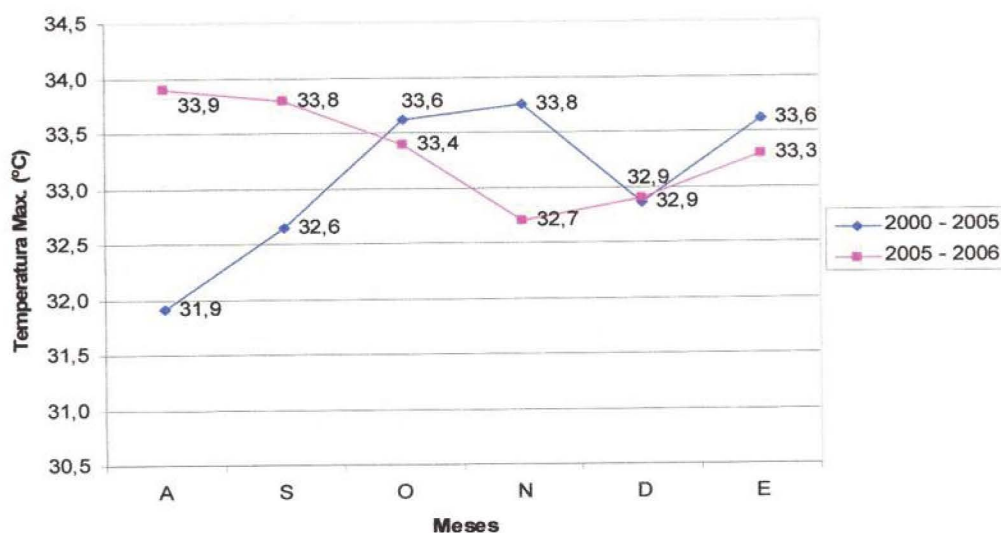


Gráfico N° 11: Variación de la Temperatura Min. del año 2000 al 2006
(Agosto a Enero) registrados por SENAMHI y el laboratorio de climatología de
la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto.

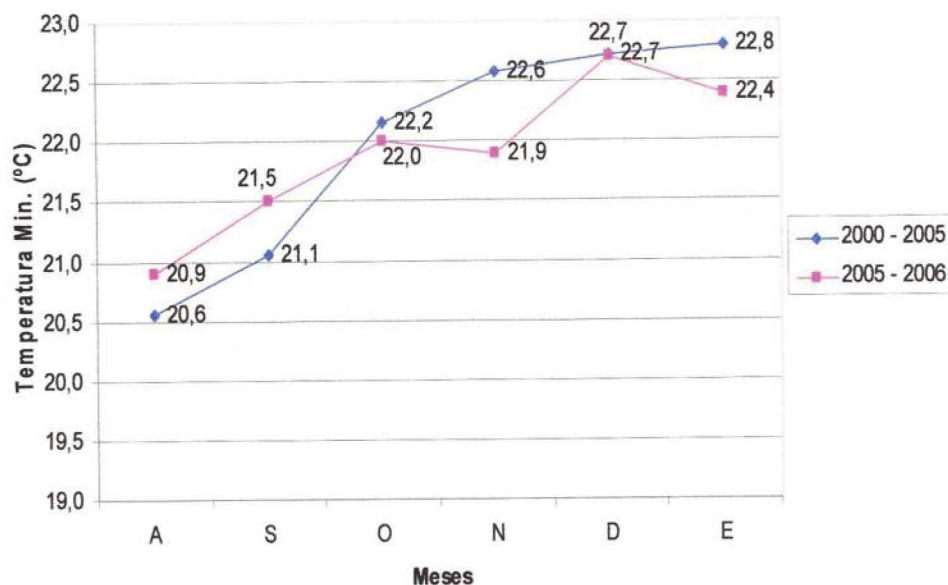


Gráfico N° 12: Variación de la Precipitación del año 2000 al 2006 (Agosto a Enero) registrados por SENAMHI y el laboratorio de climatología de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto.

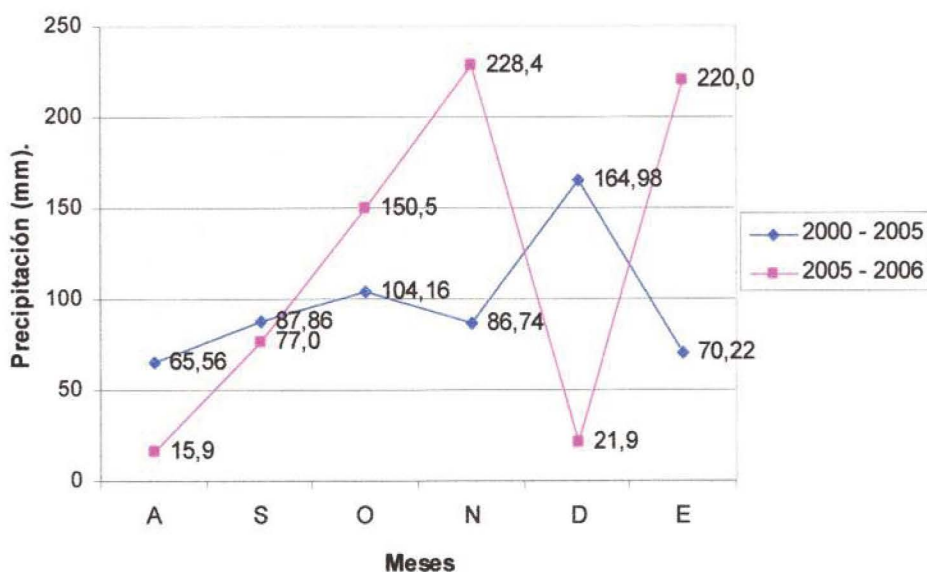
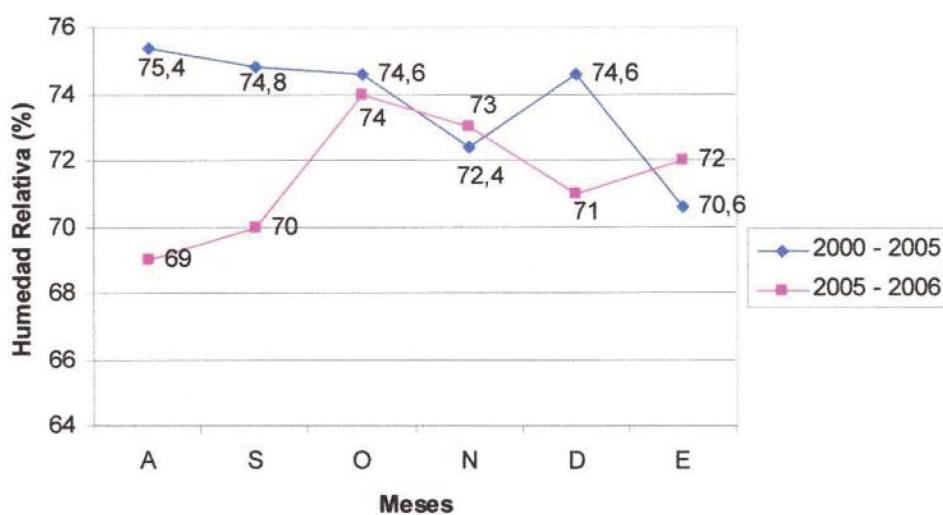


Gráfico N° 13: Variación de la Humedad Relativa (%) del año 2000 al 2006 (Agosto a Enero) registrados por SENAMHI y el laboratorio de climatología de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto



**Cuadro N° 15: TEMPERATURA (°C) DEL SUELO POR TRATAMIENTO
EVALUADA EN EL CULTIVO DE ARROZ DURANTE EL PERIODO SET. 2005 A
ENERO 2006.**

| | TRATAMIENTOS | | | | | | | | | | | | promedio tratamientos | | |
|------------|--------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------|------|-------|
| | T1 | | | T2 | | | T3 | | | T4 | | | | | |
| MES | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm |
| Septiembre | 27,3 | 30,6 | 28,83 | 27,04 | 31,23 | 28,8 | 27,7 | 31,11 | 29,4 | 27,47 | 31,23 | 29,32 | 27,4 | 31 | 29,1 |
| Octubre | 23,7 | 31,1 | 29,17 | 24,26 | 31,24 | 29,4 | 23,6 | 30,96 | 29,4 | 24,59 | 31,35 | 29,41 | 24 | 31,2 | 29,3 |
| Noviembre | 26 | 33,9 | 30,43 | 26,13 | 33,87 | 30,2 | 26,5 | 34,11 | 30,7 | 26,74 | 34,67 | 30,68 | 26,3 | 34,1 | 30,5 |
| Diciembre | 27,3 | 30,9 | 28,94 | 26,89 | 30,78 | 29,1 | 27,1 | 30,94 | 29,1 | 27,11 | 30,87 | 28,83 | 27,1 | 30,8 | 29 |
| Enero | 27 | 32,4 | 29,33 | 26,39 | 31,11 | 28,5 | 27 | 32 | 28,6 | 26,5 | 32,06 | 29,28 | 26,7 | 31,9 | 28,9 |
| promedio | 26,26 | 31,78 | 29,34 | 26,14 | 31,85 | 29,2 | 26,05 | 31,82 | 29,44 | 26,48 | 31,99 | 29,50 | 26,3 | 31,8 | 29,36 |

**Cuadro N° 16: HUMEDAD DEL SUELO POR TRATAMIENTO EVALUADA EN EL
CULTIVO DE ARROZ DURANTE EL PERIODO SET. 2005 A ENERO 2006.**

| | TRATAMIENTOS | | | | | | | | | | | | promedio tratamientos | | |
|------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|--------------------------|-------|-------|
| | T1 | | | T2 | | | T3 | | | T4 | | | | | |
| MES | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm |
| Septiembre | 85,2 | 85,3 | 81,8 | 85,5 | 84,1 | 83,9 | 83,6 | 85,1 | 83,4 | 82,8 | 84,8 | 84,8 | 84,3 | 84,8 | 83,5 |
| Octubre | 91,2 | 82,4 | 87,8 | 90,5 | 84,6 | 85,9 | 88,8 | 87 | 85 | 86,8 | 90,2 | 84,7 | 89,3 | 86,1 | 85,8 |
| Noviembre | 94,3 | 89,2 | 90,4 | 94,8 | 90,8 | 91,1 | 92,8 | 93 | 90,4 | 90,7 | 93,9 | 91 | 93,2 | 91,7 | 90,7 |
| Diciembre | 93,1 | 89,1 | 91 | 92,7 | 90,2 | 90 | 92 | 91,4 | 89,8 | 90,5 | 92,6 | 90,3 | 92,1 | 90,8 | 90,3 |
| Enero | 91,8 | 84,9 | 88,6 | 91,8 | 87,1 | 87,4 | 88,4 | 88,9 | 86,9 | 88 | 90,6 | 87 | 90 | 87,9 | 87,5 |
| promedio | 91,12 | 86,18 | 87,88 | 91,02 | 87,36 | 87,68 | 89,12 | 89,08 | 87,1 | 87,76 | 90,42 | 87,56 | 89,78 | 88,26 | 87,58 |

VI. DISCUSIONES

6.1. Del cultivo

6.1.1. Altura de planta (Ht)

El ANVA para la altura de planta (Cuadro N° 04) indica que hay diferencia significativa para los tratamientos, resultado que de acuerdo a la prueba de DUNCAN (Gráfico N° 01) corrobora e indica que el T3 con 108,53cm de altura, fue superior al resto de tratamientos T4, T2 y T1 con 108,34; 108,22 y 108,07cm de altura. Donde indican que los promedios alcanzados para altura de planta si han sido afectados por la densidad de siembra (tratamientos). Esto porque a mayor espacio, las plantas tienden hacer más vigorosas y por consiguiente crece la altura para el tratamiento menos denso.

Arévalo (2001) reporta que con dosis de 160 unidades de nitrógeno encontró un promedio de 113,8 cm. de altura de planta siendo similares a los resultados del presente trabajo que es de 108.29 cm. INIA (1995) reporta que la variedad capiróna tiene una altura de 120 cm.

Gonzáles (1975) comenta que la altura de planta es una función de la longitud y el número de entrenudos, ambas características pueden variar con el medio ambiente; sin embargo, bajo condiciones similares tienen valores constantes. Tinarelli (1989) menciona que el desarrollo de la planta está determinado por la influencia conjunta de factores genéticos,

ecológicos y fisiológicos. Dentro de estos factores fisiológicos que modifican directa o indirectamente el desarrollo y crecimiento está particularmente la absorción de nutrientes.

6.1.2. Número de panojas / m²

El ANVA para el número de panojas por metro cuadrado (Cuadro N° 05) indica que existen diferencias significativas para los tratamientos, resultado que de acuerdo a la prueba de DUNCAN (Gráfico N° 02), corrobora e indica que si existen diferencias estadísticas para los tratamientos donde el mayor número de panojas fue alcanzado por el T1 con 430,56 panojas /m² habiendo una clara superioridad frente a los demás tratamientos T2, T4 y T3 que alcanzaron 396,14; 352,06 y 330,88 panojas /m² respectivamente. Pero este número de panojas no influenció en el rendimiento por que la gran mayoría de panojas fueron afectados por hongos fitopatógenos (principalmente *Rizoctonia* sp.), ya que esto se dio mayormente en los tratamientos más densos.

Flores (2002) para la variedad Capirona sobre evaluación del rendimiento de 4 variedades de arroz bajo riego en el sistema de labranza cero encontró 229,67panojas / m². Siendo mayores los resultados encontrados en el presente estudio que es de 376,36 panojas / m².

6.1.3. Tamaño de panoja (cm)

De acuerdo al ANVA (Cuadro N° 06) indica que existe diferencias significativas para los tratamientos evaluados. Resultado que de acuerdo a la prueba de DUNCAN (Gráfico N° 03) indica que si existen diferencias estadísticas para los tratamientos donde el T3 con 27,39 cm de longitud a un distanciamiento de 30 x 30 cm, fue el que obtuvo mayor longitud de panoja que el resto de tratamientos; T4 con 27,23cm de longitud (testigo) T1 con 26,66 cm de longitud a un distanciamiento de 30 x 20 cm y T2 con 26,13 cm de longitud a un distanciamiento de 30 x 25 cm respectivamente. Esto porque a mayor espacio, se tienen plantas más vigorosas y por consiguiente el tamaño de panoja fue más grande para el tratamiento menos denso.

INIA (1995) en sus características de la variedad capirona, indica que el promedio de la longitud de panoja es de 29 cm. De acuerdo al promedio obtenido (26,85 cm) en el presente trabajo de investigación este esta muy cerca de los que reporta el INIA.

6.1.4. Número de granos llenos por panoja

El ANVA para el número de granos llenos por panoja (Cuadro N° 07) indican que existen diferencias significativas para los tratamientos, resultado que de acuerdo a la prueba de DUNCAN (Gráfico N° 04) corrobora e indica que si existen deferencias estadísticas para los

tratamientos donde el T3 con 163,24 granos llenos / panoja a un distanciamiento de siembra de 30 x 30 cm, fue el que obtuvo mayor número de granos llenos / panoja que el resto de tratamientos T2, T4 y T1 con 142,08 ; 138,69 y 131,33 granos llenos / panoja respectivamente. Esto porque a mayor espacio hay más sanidad, lo cual se genera un microclima desfavorable para el crecimiento y germinación de hongos. Lo cual se obtuvo mayor número de granos llenos por panoja para el tratamiento menos denso.

Trabajos realizados por Flores (2002), para la variedad Capiróna encontró un promedio de 133,00 granos llenos / panoja, frente a los que se obtuvo en el presente trabajo de investigación un promedio de 143,60 granos llenos / panoja. Para lo cual dichos resultados supera a los mencionados por flores.

El efecto de variabilidad climática y la densidad de siembra tiene influencia directa en este parámetro del rendimiento tal y como menciona CIAT (1987) que existe una correlación positiva entre el número de granos llenos por unidad de área y el total de nitrógeno, agua y luz tomada por la planta al momento de la floración.

6.1.5. Número de granos vanos por panoja

El ANVA para el número de granos vanos / panoja (Cuadro N° 08) indica que existe diferencias significativas para los tratamientos, resultado que

de acuerdo a la prueba de DUNCAN (Gráfico N° 05) corrobora e indica que si existe diferencias estadísticas para los tratamientos donde el T2 con 5,55 granos vanos / panoja ha sido superior en granos vanos / panoja que el resto de tratamientos T3 con 5,44; T1 con 5,40 y T4 con 5,33 granos / panoja respectivamente.

6.1.6. Número de macollos fértiles por planta

El ANVA para el número de macollos fértiles / planta (Cuadro N° 09) indica que existe diferencias significativas para los tratamientos, resultado que de acuerdo a la prueba de DUNCAN (Gráfico N° 06) corrobora e indica que si existen diferencias estadísticas para los tratamientos donde el T3 con 26,76 macollos fértiles /planta a un distanciamiento de siembra de 30 x 30 cm es el que obtuvo mayor número de macollos fértiles / planta, que los demás tratamientos T2, T1 y T4 con 24,73; 22,63 y 18,60 macollos fértiles / planta. Esto se dio debido a que hubo mayor espacio y libertad de las plantas para macollar en los tratamientos menos densos.

Arévalo (2001) concuerda que la cantidad de nitrógeno, fósforo y potasio tienen influencia directa en el número de macollos y la fertilidad de los mismos.

El promedio de macollos que se encontró en el presente estudio es de 23,08 por planta, lo cual estos están por encima de los resultados

obtenidos por Arévalo (2001) en los que encontró un promedio de 15,7 macollos con formulación de 160 unidades de nitrógeno respectivamente.

6.1.7. Número de macollos infértiles por planta

El ANVA para el número de macollos infértiles por planta (Cuadro N° 10) indica que existe diferencias significativas para los tratamientos en estudio. Resultado que de acuerdo a la prueba de DUNCAN (Gráfico N° 07) indica que si existen diferencias estadísticas para los tratamientos donde el T2 con 2,37 macollos infértiles / planta fue el que mayor número obtuvo de estos en comparación con el resto de tratamientos T3, T1 y T4 con 2,25; 2,25 y 2,19 macollos infértiles / planta.

6.1.8. Peso de 1000 granos

El ANVA para el peso de 1000 granos (Cuadro N° 11) que existen diferencias significativas para los tratamientos, resultado que de acuerdo a la prueba de DUNCAN (Gráfico N° 08) corrobora e indica que si existen diferencias estadísticas para los tratamientos donde el T3 con 29,57gramos fue el que mayor peso obtuvo que los demás tratamientos, T2 con 28,84 gramos; T4 con 28,54 gramos y T1 con 28,49 gramos.

INIA (1995) en sus características de la variedad capiróna indica que el peso de 1000 granos es de 30 gramos. Frente a 28,86 gramos que se

encontró en el siguiente estudio. Donde este promedio esta cerca a lo recomendado por el INIA.

Tinarelli (1989), menciona que con temperaturas diarias inferiores a 18 °C, el peso de 1 000 granos disminuye, y a la temperatura constante de 10 °C, el peso de los 1000 granos es virtualmente cero. Pero cuando la temperatura excede de los 22 - 23 °C, el peso de los 1000 granos es mayor.

6.1.9. Rendimiento en grano (kg/ha)

El ANVA para el rendimiento en grano kg/ha (Cuadro N° 12) indica que hay diferencias significativas entre los tratamientos, es decir que los tratamientos han tenido diferente comportamiento frente a los "efectos de la variabilidad climática con diferentes densidades de siembra".

La prueba de DUNCAN para el rendimiento en grano kg/ha (Gráfico N° 09) indica que si existen diferencias estadísticas para los tratamientos donde el T3 con 7663,78 kg/ha fue superior a los demás tratamientos T4 con 7323,56; T2 con 7221,90 y T1 con 7179,50 kg/ha. Los cuales dichos tratamientos fueron significativamente iguales, pero numéricamente diferentes.

Los factores del rendimiento evaluados, indica que el promedio alcanzado para altura de planta para el T3 (108,53 cm.), no ha sido casi

afectado por la densidad de siembra, sucediendo todo lo contrario para el factor número de granos llenos por panoja, que es el que ha incidido directamente en el rendimiento, alcanzando el T3 (densidad de 30 x30 cm) un promedio de 163,24 granos/panoja, un peso de 1000 granos de 29,57gramos y un rendimiento de 7 663, 78 kg/ha, (ajustado al 14% de humedad); también el número de macollos fértiles (26,76 macollos por planta) y el tamaño de panoja (27,39 cm.) para el mismo tratamiento, han incidido directamente en el incremento del rendimiento.

Trabajos realizados con diferentes fuentes de nutrientes por Palacios (2001) encontró que el rendimiento del arroz variedad capirón es de 7,7 y 7,6 TM/Ha. Y en el presente trabajo se encontró un rendimiento promedio de 7347,19 kg/ha. El rendimiento para la variedad capirón es 8,5 a 9,0 TM/ha, según lo reportado por el INIA (1995).

6.1.10. Análisis económico

El Cuadro 13, muestra el análisis económico para los tratamientos, donde nos indica que el T3 fue el que tiene una mayor relación beneficio – costo, es decir que por cada sol que se invirtió, se obtuvo un beneficio de 0,53 N. S, en comparación de los demás tratamientos T4, T1 Y T2 que se obtuvo un beneficio de 0,50; 0,46; 0,47 N. S.

6.2. DE LAS VARIABLES CLIMÁTICAS

Temperatura máxima (°C)

Con respecto a la variación de la temperatura máxima para los años 2000 – 2005 se puede observar en el Gráfico N° 10 que para los meses de Agosto se registró el promedio más bajo (31,8 °C) y esta a la vez fue ascendiendo para los meses de Septiembre, Octubre y Noviembre (32,6; 33,6 y 33,8 °C) y fue descendiendo en Diciembre (32,9 °C) y tuvo una alza en el mes de Enero (33,6 °C). En cuanto a los datos de temperatura máxima registrados para los años 2005 – 2006, se puede observar lo contrario, ya que para el mes Agosto se registró el valor más alto (33,9 °C) y fue descendiendo para los meses de Septiembre, Octubre y Noviembre (33,8; 33,4 y 32,7 °C) y tuvo una pequeña alza para los meses de Diciembre y Enero (32,9 y 33,3 °C). Se deduce que dicha variación de las temperaturas no afectaron en el rendimiento ya que se obtuvo un promedio de 7347,19 kg/ha en esa campaña comprendida entre (Agosto – Enero). Datos que coinciden con SENAMHI, 2004 donde menciona que la temperaturas óptimas para toda la fase fonológica de la planta se sitúa entre 25 – 30 °C. Por otra parte Hernández (1987), menciona que los factores climáticos más influyentes en la producción son la temperatura, radiación solar y agua, debido a que afectan directamente los procesos fisiológicos, incluyendo la producción de grano e indirectamente a través de las enfermedades e insectos.

Temperatura mínima (°C)

Con respecto a la variación de la temperatura mínima, se puede observar en el Gráfico N° 11 que para los años 2000 – 2005 que en el mes de Agosto la

temperatura mínima fue menor (20,6 °C) a los otros meses, para el cual dicha temperatura fue ascendiendo uniformemente hasta el mes Enero (22,8 °C). Con respecto a los datos obtenidos en el presente trabajo de investigación, se puede observar que para el mes de Agosto se comenzó con una temperatura mínima (20,9 °C) y fue ascendiendo hasta el mes de Octubre (22,2 °C) y tuvo una baja en Noviembre (21,9 °C). Así como se registró el valor mas alto en Diciembre (22,7 °C) y un poco menor en Enero (22,4 °C). Para lo cual dicha variación de las temperaturas no afectaron en el rendimiento ya que obtuvo 7347,19 kg/ha; pero se deduce que si fueron favorables para la germinación y crecimiento de muchos hongos principalmente de *Rhizoctonia*. Para esto dicha apreciación coincide con (SENAMHI, 2004) para los requerimientos térmicos del cultivo de arroz.

Precipitación (mm)

Con respecto a la variación de la precipitación, se puede observar en el Gráfico N° 12, que para los años 2000 – 2005 en los meses de Agosto fueron los de menos precipitación (65,56 mm), para lo cual dicha precipitación aumentó en los meses de Septiembre y Octubre (87,86 y 104,16 mm) y tuvo una baja en los meses de Noviembre y Enero (86,76 y 78,22 mm) y se registró la más alta para el mes de Diciembre (164,98 mm). En cambio en los años 2005 – 2006, se registró una precipitación en Agosto de (15,9 mm) y fue aumentando hasta el mes de Noviembre (228,4 mm) y descendió para el mes de Diciembre (21,9 mm) y tuvo de nuevo una alza para el mes de Enero (220,0 mm). Para lo cual dicha precipitación fue importante para el cultivo, ya que no afecto para nada en el rendimiento, por que fue de vital importancia para las etapas críticas del cultivo como: macollamiento, primordio y floración.

Resultados que coincide con (Hernandez, 1987), donde menciona que para la mayoría de las áreas arroceras, se considera que una precipitación de 2 000 mm/año, es suficiente para la cosecha de arroz. En áreas donde la lluvias alcanza los 1 200 – 1 500 mm. concentrado en la época de siembra, es también adecuado para la cosecha de arroz. para los requerimientos hídricos en el cultivo de arroz.

Humedad relativa (%)

Para la variación de la humedad relativa en los años 2000 – 2005 se puede observar en el Gráfico N° 13 que se empieza para los meses de Agosto con promedios de (75,4%) y va descendiendo hasta Noviembre (72,4%) y aumenta de nuevo para el mes de Diciembre (74,6%) y tiene una disminución para el mes de Enero (70,6%). En cuanto a los datos de humedad relativa registrados en el presente trabajo de investigación nos muestra para el mes de Agosto (69%) de humedad y va aumentando para el mes Septiembre y Octubre (70% y 74%) y va disminuyendo para Noviembre y Diciembre (72,4% y 71%) y de nuevo aumenta para Enero (72%). Como se puede observar estos datos son menores a los promedios registrados en los últimos 5 años. Entonces se atribuye a esto que esta variación de la humedad relativa no esta afectando el rendimiento en el cultivo de arroz; pero si esta favoreciendo de alguna manera la germinación y crecimiento de algunos hongos principalmente de *Rhizoctonia* que se encontró con mayor severidad. Datos que coinciden con los requerimientos dados por (SENAMHI,2004)

La densidad del cultivo influye sobre la humedad del suelo, ya que se observa un comportamiento opuesto del valor de la humedad y las horas

evaluadas, así en las mañanas, se tienen los mayores promedios, los mismos que van disminuyendo gradualmente hasta el medio día y la tarde, cumpliendo por lo tanto la cobertura foliar en los tratamientos mas densos la retención del agua de transpiración y convirtiéndose ésta en un disipador lento de temperatura, sucediendo exactamente lo contrario en los tratamientos menos densos, ya que con menor cobertura foliar, los vientos y la evaporación por efecto de la radiación hacen que los cambios de la humedad en el aire y por ende del suelo sean mas bruscos; éstos cambios son probablemente el factor físico que impide el crecimiento y germinación de muchos hongos fitopatógenos (principalmente *Rizoctonia* sp.) que se observó con mayor severidad en los tratamientos más densos y en el tercio medio e inferior de las plantas. La temperatura del suelo, al parecer no recibe mayor influencia de los tratamientos observados ya que muestra en forma general que sus cambios están regidos por la hora evaluada es decir en función directa de la radiación solar; los valores mas altos se observan al medio día (12:00 m.), seguido de los valores de la tarde (6:00 p.m.) y los mas bajos por la mañana. (7:00 a.m.).

De los factores climáticos evaluados durante el periodo septiembre 2005 a enero 2006, el promedio de la temperatura del suelo independientemente de la densidad, ha tenido un comportamiento homogéneo respecto a la variación en las tres horas evaluadas, así, fueron mayores al medio día (12:00m), menores por la tarde (6:00 p.m.) y mucho mas bajas por las mañanas (7:00 a.m.); el promedio mas alto corresponde al mes de Noviembre con 34,1 °C al medio día y el más bajo por las mañanas al mes de octubre (24,0 °C). El efecto que muestran las densidades de siembra sobre la variación de

temperatura, se observa mas claramente en los datos de las 7 a.m. y las 12 m, donde éstas van incrementándose a medida que las horas avanzan desde la salida del sol hasta la puesta y al parecer hay mas acumulación de aire caliente (menor circulación) en las parcelas mas densas; mientras que por las tarde, la temperatura es constante y probablemente influenciadas por la corriente de aire. Este efecto de la densidad de la plantación que influye en la formación de microclimas en las parcelas mas densas, puede ser favorable al crecimiento de cierta fauna macro y microscópica que se establece en los cultivos a medida que éste avanza en su desarrollo.

La humedad del suelo evaluada a 20 cm de profundidad, e independientemente de las densidades del cultivo, tiene un comportamiento normal y lógico desde el punto de vista climático, empieza con promedios matinales (7:00 a.m.) que varían desde 84% (mes de Septiembre) hasta 93,2 % (Noviembre) y van disminuyendo hacia el medio día (12:00 m.) con promedios que van desde 84,8% mes de Septiembre a 91,7 % (Noviembre) y disminuyen aun más hacia la tarde (6:00 pm.) con promedios de 83,5% (Septiembre) a 90,7% (Noviembre), como consecuencia del incremento de la temperatura a lo largo del día y la consecuente pérdida de humedad del suelo por evaporación. Datos que coinciden con (SENAMHI, 2004) donde recomienda suelos con humedad entre 70% al 80% de humedad.

VII. CONCLUSIONES

- 7.1. Entre los tratamientos evaluados se encontró que el tratamiento con mayor rendimiento en grano fue el T3 con 7663,78 kg/ha, a un distanciamiento de siembra de 30 x 30 cm. influenciado directamente por el factor número de granos llenos por panoja, el número de macollos fértiles, el tamaño de panoja y el peso de 1000 granos.
- 7.2. El número de macollos fue mayor en el tratamiento más denso T1 (30 x 20cm.), sin embargo la mayor competencia también han influido probablemente en el vigor y sobre todo en el mayor porcentaje de severidad por *Rizoctonia*, lo que ha influenciado negativamente en el rendimiento.
- 7.3. Con relación a la temperatura máxima se obtuvo un promedio de los 5 años de 33,07 °C, frente a los que se obtuvo en el presente trabajo que es de 33,33 °C. Donde se puede notar que hay una marcada diferencia entre estos años y meses evaluados. En cambio para temperatura mínima no casi se registró diferencia alguna con 21,98 °C (2000 – 2005) y 21,90 °C (2005 – 2006).
- 7.4. Para la precipitación si se encontró gran diferencia con un promedio de 97,92 mm para los años 2000 -2005 y 118,90 mm para el 2005 – 2006.
- 7.5. En cambio, la humedad relativa tubo también una diferencia de los 5 años evaluados con un promedio de 73,73% (2000 – 2005) y 71,50% (2005 – 2006).
- 7.6. La densidad del cultivo influye sobre la humedad, ya que se observa un comportamiento opuesto del valor de la humedad y las horas evaluadas, así en

las mañanas, se tienen los mayores promedios, los mismos que van disminuyendo gradualmente hasta el medio día y la tarde.

7.7. La temperatura del suelo fue mayor al medio día (12:00 m), menor por la tarde (6:00 p.m.) y mucho mas bajas por las mañanas (7:00 a.m); el promedio mas alto corresponde al mes de Noviembre con 34,1 °C al medio día y la mas baja por las mañanas al mes de octubre (24,0 °C). La variación de temperatura, se observa más claramente en los datos de las 7 a.m. y las 12 m, donde estas van incrementándose a medida que las horas avanzan desde la salida del sol hasta la puesta y al parecer hay más acumulación de aire caliente (menor circulación) en las parcelas mas densas.

7.8. La humedad del suelo evaluada a 20 cm de profundidad, e independientemente de las densidades del cultivo, tiene un comportamiento normal y lógico desde el punto de vista climático, empieza con promedios matinales (7:00 a.m.) que varían desde 84% (mes de Septiembre) hasta 93,2 % (Noviembre) y van disminuyendo hacia el medio día (12:00m.) con promedios que van desde 84,8 % mes de Septiembre a 91,7 %(Noviembre) y disminuyen aún mas hacia la tarde (6:00pm.) con promedios de 83,5% (Septiembre) a 90,7% (Noviembre).

7.9. La mayor relación beneficio – costo lo obtuvo el T3 con 1,53 seguido de los T4 con 1,50; T2 con 1,47 y T1 con 1,46.

7.10. La aparente rentabilidad del cultivo responde básicamente al precio obtenido al momento de la cosecha del producto, ya que es muy variable y está sujeto a la libre competencia del mercado.

VIII. RECOMENDACIONES

- 8.1. Es recomendable emplear el distanciamiento de siembra 30 x 30 cm porque es el que mayor rendimiento en grano obtuvo 7663,78 kg/ha, que estuvo influenciado directamente por el factor número de granos llenos por panoja, el número de macollos fértiles, el tamaño de panoja y el peso de 1000 granos (T3).
- 8.2. Para el distanciamiento de siembra que se dio a los tratamientos, las malezas son también un problema principal en el cultivo por el distanciamiento que existe entre planta y planta, lo recomendable es la eliminación temprana de las mismas.
- 8.3. Repetir el presente trabajo con otras variedades comerciales, en distintas localidades y en diferentes épocas de siembra.
- 8.4. Se debe realizar trabajos con densidades de siembra y dosis de fertilización para determinar los momentos de aplicación de fertilizantes y número de aplicaciones.
- 8.5. Se recomienda para el cultivo de arroz, que cuando éste se realice entre los meses de Agosto – Enero, tenga un distanciamiento de siembra de 30 x 30 cm ya que durante estos meses las variaciones climáticas son favorables para el cultivo.
- 8.6. La mayor relación beneficio – costo lo obtuvo el T3 con 1,53 seguido de los T4 con 1,50; T2 con 1,47 y T1 con 1,46; por eso se recomienda dicho tto.

IX. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrolló entre agosto 2005 - enero 2006, con el objeto de evaluar los "efectos de variabilidad climática con diferentes densidades de siembra en el cultivo de arroz (*oryza sativa*)". Dicho experimento se realizó en el fundo 2A de la UNSM ubicado en el distrito de Cacatachi, provincia y departamento de San Martín, ubicado geográficamente a 06° 22" de latitud sur, 76° 12" de longitud oeste, con una altitud de 330 m.s.n.m.m. se utilizó el diseño de (DBCR) con 04 tratamientos y 03 repeticiones.

El trabajo consistió en realizar las siguientes actividades: preparación de la cama almaciguera, voleo de la semilla a razón de 80 kg/ha, trasplante con distanciamientos de siembra de: 30 x 20 cm. para el T1, 30 x 25 cm. para el T2, 30 x 30 cm. para el T3 y trasplante normal para el T4; control preemergente de malezas y deshierbo manuales. Se emplearon riegos intermitentes e inundaciones periódicas en momentos requeridos, se fertilizó con una dosis a razón de: 140 - 80 - 46 de NPK. Además se registraron datos de temperatura, precipitación y humedad del ambiente, así como también se determinaron los datos de temperatura y humedad del suelo.

Los resultados obtenidos indican que el tratamiento que mayor rendimiento en grano (kg/ha) obtuvo fue el T3 con 7763, 78 kg/ha seguido del T4 con 7323,56 kg/ha; T2 con 7221,90 kg/ha y el T1 con 7179,50 kg/ha esto ajustado al 14% de humedad.

X. SUMMARY

The present Word was Developer among on august 2005 until on January 2006, with to evaluating those "effects of the climatic variability y with different sowings densities in the crop of rice (*oryza sativa*)"this experiment was carried in the found 2A of the national university of San Martín located in the district of Cacatachi, province and department of San Martín, located geographically to 6° 22'south latitude, 76°12'longitude west, with an altitude of 330 m.s.n.m.m, the statistical design was used of (DBCR)with 04 treatments and 03 repetitions.

The research work consisted on carrying out the following activities: preparation of the bed seedbed sprinkle from the seed to reason of 80 kg/ha, with sowing Separations of: T1=30 x20cm, T2=30x25cm, T3=30x30cm y T4= normal transplant. Control pre result underbrush take a out weed. Intermittent waterings and periodic floods were used in required moments, it was fertilized with a dose of 140 – 80 – 46 of NPK. They also registered the data of temperature, precipitation and humidity of the atmosphere, as well as the data of temperature and humidity of the floor were determined.

The results suggest that the biggest yield grain (kg/) obtained: T3 with 7763,78 kg/ha. Following of T4 with 7323,56 kg/ha; T2 with 7221,80 kg/ha and T1 with 7179,50 kg/ha, this right to 14% of humidity.

IX. BIBLIOGRAFÍA

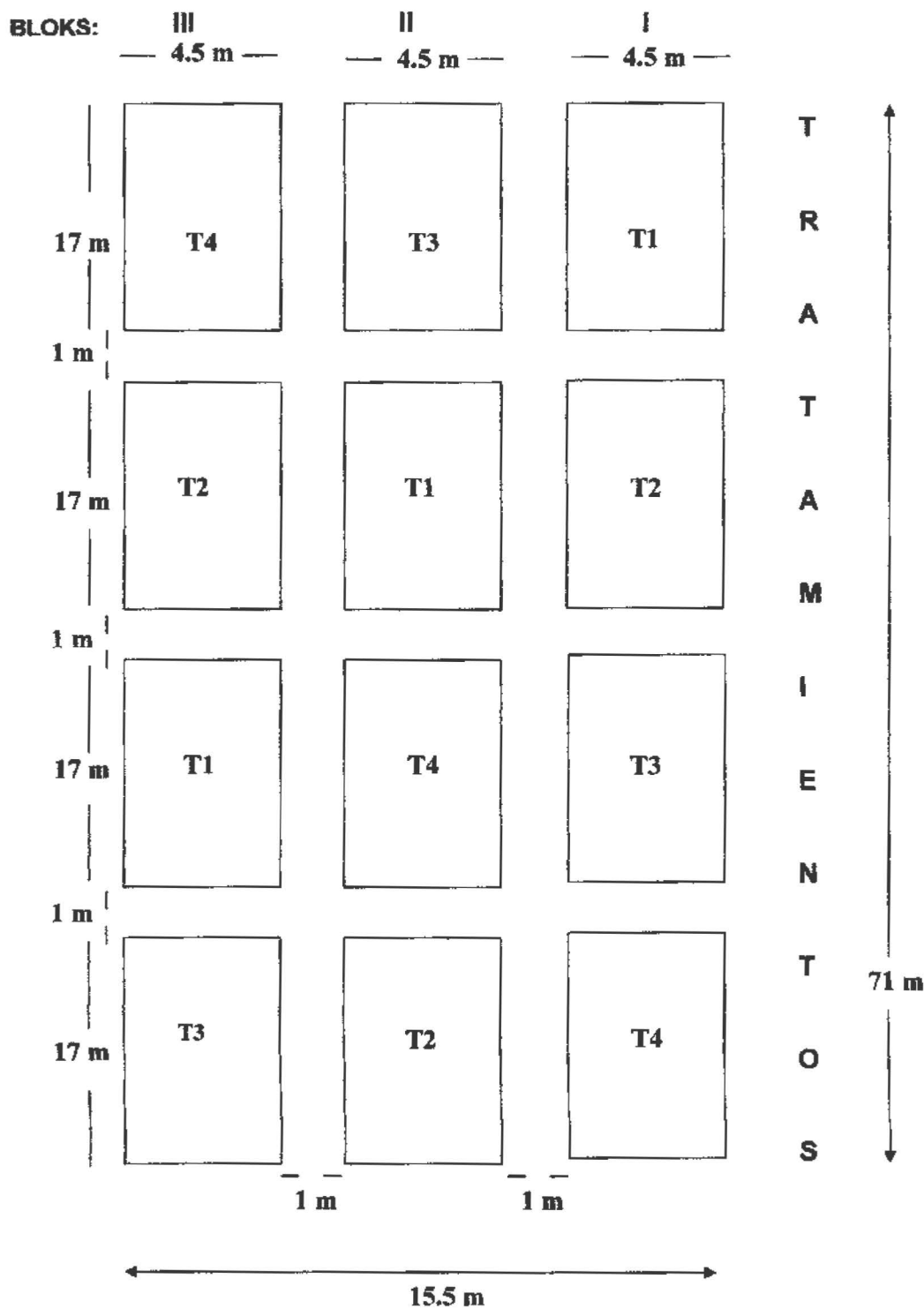
1. ARÉVALO, C. 2001. Niveles de fertilización nitrogenada en suelo seco sobre el rendimiento del arroz al trasplante, en el Bajo Mayo. TP. UNSM- FCA. Tarapoto – Perú. 89 págs.
2. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. El Arroz, Normas Técnicas de Evaluación. 1 985. PÁG. 349.
3. FAIRLEI, T. 1982. Características De Suelos Arroceros. En: Curso De Adiestramiento En Producción De Arroz. Estación Experimental Vista Florida. Chiclayo - Perú. 167 Pp.
4. FLORES, V. 2002. TESIS: Evaluación Del Rendimiento De Cuatro Variedades De Arroz. (*Oryza sativa*) Bajo Riego En El Sistema De Labranza Cero En El Valle Del Bajo Mayo Distrito De Cacatachi. Tarapoto-Perú. 45 Pp.
5. FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA SELVA. 2002. Programa De Desarrollo Tecnológico Para Una Agricultura Integral En Arroz. Informe De Línea Base; PDTAIA. Tarapoto – Perú. S.P.
6. GONZÁLES, H. 1982. Cursos De Adiestramiento En Producción De Arroz. Estación Experimental Vista Florida. Chiclayo - Perú. 148 Pp.

7. GONZÁLES, J. 1975. Morfología de la planta de arroz. CIAT – Colombia.
25 Págs.
8. HERNÁNDEZ, J. 1987. Producción De Arroz. Nets, Editores. Lima-Perú.
63 Pp.
9. HOLDRIDGE, L., 1987. Ecología Basada en Zona de Vida.
10. INIA. 1995. Estación Experimental "El Provenir". Km 14,5. Carretera
Tarapoto-Juanjui, Aportado Postal 09. Tarapoto-Perú.
11. MINGUILLO, F. 1982. Fertilización Del Cultivo De Arroz. En: Curso De
Adiestramiento En Producción De Arroz. Estación Experimental
Vista Florida. Chiclayo - Perú. 187 Pp.
12. MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1992. Oficina de Estadística Agraria.
Primer compendio estadístico agrario. Lima – Perú. 1365 pp.
13. OCHSE, J. et al. 1989. Cultivo Y Mejoramiento De Plantas Tropicales.
Editorial Limusa, México. Volumen Ii. 280 Pp.
14. PALACIOS A., O. 2 001. Niveles de Fertilización en Nuevos Cultivares de
Arroz Lanzados por el INIA. Tarapoto – Perú. Pág. 50
15. PERSONS, D. 1993. Manual De Para Educación Agropecuaria-Arroz.
Editorial Trillas. México. 320 Pp.

16. RIVERO, R.E. (2001). Evaluación del impacto de los cambios climáticos sobre la agricultura y los bosques. Taller de vulnerabilidad y medidas de adaptación al cambio climático, Santo Domingo, 2 al 6 de abril 2001.
17. SENAMHI. 2004. Estudio fenológico del arroz. Elab. Tco. Geiter Pinchi Arias. Tarapoto- Peru.
18. SOLÓRZANO, A. 1993. Manual De Cultivos Alimentarias. Volumen I. Tarapoto-Perú. 40 Pp.
19. STRASBURGER, E. 1987. Tratado De Botanica. Editorial Trillas. Barcelona-España. 1068 Pp.
20. TEPE, C. 1982. Tecnología Para El Desarrollo De Los Suelos Amazónicos. Proyecto Suelos Tropicales. Lima-Perú. 121 Pp.
21. TINARELLI, A. 1989. El Arroz. Ediciones Mordí-Prensa. Madrid-España. 39-67 Pp.
22. VARGAS, J. 1985. El Arroz Y Su Medio. Centro Internacional De Agricultura Tropical. Cali-Colombia. 86 Pp.
23. www.infoagro.com/cultivodearroz.

ANEXOS

ESQUEMA DEL DISEÑO EXPERIMENTAL



**COSTO DE PRODUCCIÓN DE UNA HECTAREA DE ARROZ VARIEDAD CAPIRONA
T1**

| ACTIVIDADES | UNIDAD | CANTIDAD | COSTO UNIT. S/. | SUB TOTAL | TOTAL S/. |
|----------------------------------|--------|----------|--------------------|---------------|----------------|
| COSTOS DIRECTOS (A) | | | | | 2733,26 |
| Almácigo | | | | | |
| - Preparación del terreno | Jornal | 2 | 20 | 40 | 80 |
| - boleado de la semilla | Jornal | 0,5 | 20 | 10 | |
| - Abonamiento | Jornal | 0,5 | 20 | 10 | |
| - Control fitosanitario | Jornal | 0,5 | 20 | 10 | |
| - Riego | Jornal | 0,5 | 20 | 10 | |
| Prep. Campo Definitivo | | | | | 570 |
| - Rastra | H/maq. | 2 | 90 | 180 | |
| - Fangueo y nivelación | H/maq. | 3 | 90 | 270 | |
| - Reparación de bordes | Jornal | 3 | 20 | 60 | |
| - Riegos | Jornal | 2 | 20 | 40 | |
| - Aplicación de herbicidas | Jornal | 1 | 20 | 20 | |
| Trasplante | | | | | 290 |
| - Saca de semilla | Jornal | 5 | 10 | 50 | |
| - Trasplante | Jornal | 20 | 12 | 240 | |
| Labores culturales | | | | | 300 |
| - Limpieza de bordes | Jornal | 5 | 20 | 100 | |
| - Limpieza de canal | Jornal | 3 | 20 | 60 | |
| - Deshierbo manual | Jornal | 5 | 20 | 100 | |
| - Abonamiento | Jornal | 2 | 20 | 40 | |
| Insumos | | | | | 708,26 |
| - Semilla certificada | Kg. | 80 | 2 | 160 | |
| - Urea | Kg. | 237 | 1,14 | 270,18 | |
| - fosfatodiamónico | Kg. | 174 | 1,32 | 176,88 | |
| - sulfato de potasio | kg | 92 | 1,10 | 101,20 | |
| - Kumulus | Kg. | 2 | 14 | 28 | |
| - Fastac (Alfa cipermetrina) | Litros | 0,33 | 95 | 31,35 | |
| - Poliran D: F: (Metiran) | Litros | 1 | 26 | 26 | |
| - Machazo (Butaclor) | Litros | 2 | 25 | 50 | |
| Cosecha | | | | | 575 |
| - Siega y azote | sacos | 103 | 4,50 | 463,5 | |
| - carga | Jornal | 3 | 20 | 60 | |
| - transporte | sacos | 103 | 0,5 | 51,5 | |
| Otros | | | | | 210 |
| - Sacos de polietileno | Unidad | 103 | 1 | 103 | |
| - Guatopa | Unidad | 2 | 1 | 2 | |
| - Rafia | Kg. | 1 | 25 | 25 | |
| - Manta | Unidad | 1 | 30 | 30 | |
| - distrito de riegos | Ha. | 1 | 50 | 50 | |
| COSTOS INDIRECTOS (B) | | | | | 218,66 |
| Costos de Administración | | | | 136,66 | |
| 5% de los costos directos | | | | | |
| Servicio al Crédito | | | | 81,99 | |
| Banca comercial 3% | | | | | |
| TOTAL COSTO DE PRODUCCION | | | | | 2951,92 |

**COSTO DE PRODUCCIÓN DE UNA HECTAREA DE ARROZ VARIEDAD CAPIRONA
T2**

| ACTIVIDADES | UNIDAD | CANTIDAD | COSTO UNIT. S/. | SUB TOTAL | TOTAL S/. |
|----------------------------------|--------|----------|--------------------|--------------|----------------|
| COSTOS DIRECTOS (A) | | | | | 2733,26 |
| Almácigo | | | | | |
| - Preparación del terreno | Jornal | 2 | 20 | 40 | 80 |
| - boleado de la semilla | Jornal | 0,5 | 20 | 10 | |
| - Abonamiento | Jornal | 0,5 | 20 | 10 | |
| - Control fitosanitario | Jornal | 0,5 | 20 | 10 | |
| - Riego | Jornal | 0,5 | 20 | 10 | |
| Prep. Campo Definitivo | | | | | 570 |
| - Rastra | H/maq. | 2 | 90 | 180 | |
| - Fangueo y nivelación | H/maq. | 3 | 90 | 270 | |
| - Reparación de bordes | Jornal | 3 | 20 | 60 | |
| - Riegos | Jornal | 2 | 20 | 40 | |
| - Aplicación de herbicidas | Jornal | 1 | 20 | 20 | |
| Trasplante | | | | | 290 |
| - Saca de semilla | Jornal | 5 | 10 | 50 | |
| - Trasplante | Jornal | 20 | 12 | 240 | |
| Labores culturales | | | | | 300 |
| - Limpieza de bordes | Jornal | 5 | 20 | 100 | |
| - Limpieza de canal | Jornal | 3 | 20 | 60 | |
| - Deshierbo manual | Jornal | 5 | 20 | 100 | |
| - Abonamiento | Jornal | 2 | 20 | 40 | |
| Insumos | | | | | 708,26 |
| - Semilla certificada | Kg. | 80 | 2 | 160 | |
| - Urea | Kg. | 237 | 1,14 | 270,18 | |
| - fosfatodiamónico | Kg. | 174 | 1,32 | 176,88 | |
| - sulfato de potasio | kg | 92 | 1,10 | 101,20 | |
| - Kumulus | Kg. | 2 | 14 | 28 | |
| - Fastac (Alfa cipermetrina) | Litros | 0,33 | 95 | 31,35 | |
| - Poliran D: F: (Metiran) | Litros | 1 | 26 | 26 | |
| - Hachazo (Butaclor) | Litros | 2 | 25 | 50 | |
| Cosecha | | | | | 575 |
| - Siega y azote | sacos | 103 | 4,50 | 463,5 | |
| - carga | Jornal | 3 | 20 | 60 | |
| - transporte | sacos | 103 | 0,5 | 51,5 | |
| Otros | | | | | 210 |
| - Sacos de polietileno | Unidad | 103 | 1 | 103 | |
| - Guatopa | Unidad | 2 | 1 | 2 | |
| - Rafia | Kg. | 1 | 25 | 25 | |
| - Manta | Unidad | 1 | 30 | 30 | |
| - distrito de riegos | Ha. | 1 | 50 | 50 | |
| COSTOS INDIRECTOS (B) | | | | | 218,66 |
| Costos de Administración | | | | 136,66 | |
| 5% de los costos directos | | | | | |
| Servicio al Crédito | | | | 81,99 | |
| Banca comercial 3% | | | | | |
| TOTAL COSTO DE PRODUCCION | | | | | 2951,92 |

**COSTODE PRODUCCIÓN DE UNA HECTAREA DE ARROZ VARIEDAD CAPIRONA
T3**

| ACTIVIDADES | UNIDAD | CANTIDAD | COSTO UNIT. S/. | SUB TOTAL | TOTAL S/. |
|----------------------------------|--------|----------|--------------------|--------------|----------------|
| COSTOS DIRECTOS (A) | | | | | 2789,26 |
| Almácigo | | | | | |
| - Preparación del terreno | Jornal | 2 | 20 | 40 | 80 |
| - boleado de la semilla | Jornal | 0,5 | 20 | 10 | |
| - Abonamiento | Jornal | 0,5 | 20 | 10 | |
| - Control fitosanitario | Jornal | 0,5 | 20 | 10 | |
| - Riego | Jornal | 0,5 | 20 | 10 | |
| Prep. Campo Definitivo | | | | | 570 |
| - Rastra | H/maq. | 2 | 90 | 180 | |
| - Fangueo y nivelación | H/maq. | 3 | 90 | 270 | |
| - Reparación de bordes | Jornal | 3 | 20 | 60 | |
| - Riegos | Jornal | 2 | 20 | 40 | |
| - Aplicación de herbicidas | Jornal | 1 | 20 | 20 | |
| Trasplante | | | | | 290 |
| - Saca de semilla | Jornal | 5 | 10 | 50 | |
| - Trasplante | Jornal | 20 | 12 | 240 | |
| Labores culturales | | | | | 320 |
| - Limpieza de bordes | Jornal | 5 | 20 | 100 | |
| - Limpieza de canal | Jornal | 3 | 20 | 60 | |
| - Deshierbo manual | Jornal | 6 | 20 | 120 | |
| - Abonamiento | Jornal | 2 | 20 | 40 | |
| Insumos | | | | | 708,26 |
| - Semilla certificada | Kg. | 80 | 2 | 160 | |
| - Urea | Kg. | 237 | 1,14 | 270,18 | |
| - fosfatodiamónico | Kg. | 174 | 1,32 | 176,88 | |
| - sulfato de potasio | kg | 92 | 1,10 | 101,20 | |
| - Kumulus | Kg. | 2 | 14 | 28 | |
| - Fastac (Alfa cipermetrina) | Litros | 0,33 | 95 | 31,35 | |
| - Poliran D: F: (Metiran) | Litros | 1 | 26 | 26 | |
| - Hachazo (Butaclor) | Litros | 2 | 25 | 50 | |
| Cosecha | | | | | 605 |
| - Siega y azote | sacos | 109 | 4,50 | 490,5 | |
| - carga | Jornal | 3 | 20 | 60 | |
| - transporte | sacos | 109 | 0,5 | 54,5 | |
| Otros | | | | | 216 |
| - Sacos de polietileno | Unidad | 109 | 1 | 109 | |
| - Guatopa | Unidad | 2 | 1 | 2 | |
| - Rafia | Kg. | 1 | 25 | 25 | |
| - Manta | Unidad | 1 | 30 | 30 | |
| - distrito de riegos | Ha. | 1 | 50 | 50 | |
| COSTOS INDIRECTOS (B) | | | | | 223,14 |
| Costos de Administración | | | | | |
| 5% de los costos directos | | | | 139,46 | |
| Servicio al Crédito | | | | | |
| Banca comercial 3% | | | | 83,68 | |
| TOTAL COSTO DE PRODUCCION | | | | | 3012,40 |

**COSTODE PRODUCCIÓN DE UNA HECTAREA DE ARROZ VARIEDAD CAPIRONA
T4**

| ACTIVIDADES | UNIDAD | CANTIDAD | COSTO UNIT. S/. | SUB TOTAL | TOTAL S/. |
|----------------------------------|--------|----------|--------------------|--------------|----------------|
| COSTOS DIRECTOS (A) | | | | | 2705,26 |
| Almácigo | | | | | |
| - Preparación del terreno | Jornal | 2 | 20 | 40 | 80 |
| - boleado de la semilla | Jornal | 0,5 | 20 | 10 | |
| - Abonamiento | Jornal | 0,5 | 20 | 10 | |
| - Control fitosanitario | Jornal | 0,5 | 20 | 10 | |
| - Riego | Jornal | 0,5 | 20 | 10 | |
| Prep. Campo Definitivo | | | | | 570 |
| - Rastra | H/maq. | 2 | 90 | 180 | |
| - Fangueo y nivelación | H/maq. | 3 | 90 | 270 | |
| - Reparación de bordes | Jornal | 3 | 20 | 60 | |
| - Riegos | Jornal | 2 | 20 | 40 | |
| - Aplicación de herbicidas | Jornal | 1 | 20 | 20 | |
| Trasplante | | | | | 250 |
| - Saca de semilla | Jornal | 5 | 10 | 50 | |
| - Trasplante | Jornal | 20 | 10 | 200 | |
| Labores culturales | | | | | 300 |
| - Limpieza de bordes | Jornal | 5 | 20 | 100 | |
| - Limpieza de canal | Jornal | 3 | 20 | 60 | |
| - Deshierbo manual | Jornal | 5 | 20 | 100 | |
| - Abonamiento | Jornal | 2 | 20 | 40 | |
| Insumos | | | | | 708,26 |
| - Semilla certificada | Kg. | 80 | 2 | 160 | |
| - Urea | Kg. | 237 | 1,14 | 270,18 | |
| - fosfatodiamónico | Kg. | 174 | 1,32 | 176,88 | |
| - sulfato de potasio | kg | 92 | 1,10 | 101,20 | |
| - Kumulus | Kg. | 2 | 14 | 28 | |
| - Fastac (Alfa cipermetrina) | Litros | 0,33 | 95 | 31,35 | |
| - Poliran D: F: (Metiran) | Litros | 1 | 26 | 26 | |
| - Hachazo (Butaclor) | Litros | 2 | 25 | 50 | |
| Cosecha | | | | | 585 |
| - Siega y azote | sacos | 105 | 4,50 | 472,5 | |
| - carga | Jornal | 3 | 20 | 60 | |
| - transporte | sacos | 105 | 0,5 | 52,5 | |
| Otros | | | | | 212 |
| - Sacos de polietileno | Unidad | 105 | 1 | 105 | |
| - Guatopa | Unidad | 2 | 1 | 2 | |
| - Rafia | Kg. | 1 | 25 | 25 | |
| - Manta | Unidad | 1 | 30 | 30 | |
| - distrito de riegos | Ha. | 1 | 50 | 50 | |
| COSTOS INDIRECTOS (B) | | | | | 216,42 |
| Costos de Administración | | | | | |
| 5% de los costos directos | | | | 135,26 | |
| Servicio al Crédito | | | | | |
| Banca comercial 3% | | | | 81,16 | |
| TOTAL COSTO DE PRODUCCION | | | | | 2921,68 |

TEMPERATURA PROMEDIO POR FECHA Y HORA EVALUADAS EN
EL CULTIVO DE ARROZ (°C)

SETIEMBRE 2005

| FECHA | T1 | | | T2 | | | T3 | | | T4 | | | PROM. MENSUAL | | |
|----------|------|------|-------|-------|-------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|---------------|------|------|
| | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm |
| 24/09/05 | 25,7 | 32,6 | 28,52 | 26,48 | 31,85 | 28,2 | 27,8 | 33,33 | 31,1 | 26,85 | 31,67 | 29,82 | 26,7 | 32,4 | 29,4 |
| 27/09/05 | 27,6 | 29,8 | 29,07 | 26,29 | 31,85 | 29,4 | 26,9 | 30,18 | 28,3 | 27,04 | 31,29 | 29,07 | 26,9 | 30,8 | 29 |
| 30/09/05 | 28,7 | 29,4 | 28,89 | 28,33 | 30 | 28,9 | 28,5 | 29,82 | 28,7 | 28,52 | 30,74 | 29,07 | 28,5 | 30 | 28,9 |
| PROM. | 27,3 | 30,6 | 28,83 | 27,04 | 31,23 | 28,8 | 27,7 | 31,11 | 29,4 | 27,47 | 31,23 | 29,32 | 27,4 | 31 | 29,1 |

OCTUBRE

| FECHA | T1 | | | T2 | | | T3 | | | T4 | | | PROM. MENSUAL | | |
|----------|------|------|-------|-------|-------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|---------------|------|------|
| | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm |
| 03/10/05 | 23,9 | 30,9 | 30,17 | 24,44 | 31,83 | 30 | 24,4 | 31,11 | 29,8 | 24,44 | 31,5 | 30,17 | 24,3 | 31,3 | 30 |
| 06/10/05 | 25,6 | 28,9 | 27,39 | 26,11 | 29,28 | 26,8 | 26,1 | 29,06 | 26,8 | 26,11 | 29,28 | 27,06 | 26 | 29,1 | 27 |
| 09/10/05 | 30 | 30,2 | 28,72 | 30 | 30,39 | 29,1 | 30 | 30 | 29,1 | 30 | 30,17 | 29,06 | 30 | 30,2 | 29 |
| 12/10/05 | 28,9 | 30,7 | 30,56 | 29,44 | 30,56 | 30,4 | 28,9 | 30,94 | 30,7 | 29,44 | 30,72 | 30,17 | 29,2 | 30,7 | 30,5 |
| 15/10/05 | 22,8 | 31,3 | 30,39 | 25 | 31,11 | 30,9 | 24,4 | 31,28 | 30,9 | 25 | 31,83 | 31,11 | 24,3 | 31,4 | 30,8 |
| 18/10/05 | 26,1 | 32,2 | 26,11 | 20 | 32,39 | 29,6 | 18,9 | 31,5 | 30 | 21,67 | 32,39 | 26,67 | 21,7 | 32,1 | 28,1 |
| 21/10/05 | 16,1 | 31,5 | 30,72 | 24,44 | 32,39 | 30,7 | 20 | 31,5 | 30,9 | 24,44 | 32,61 | 31,11 | 21,3 | 32 | 30,9 |
| 24/10/05 | 28,9 | 29,6 | 29,06 | 29,44 | 30 | 29,1 | 28,3 | 29,61 | 28,7 | 28,33 | 30 | 28,89 | 28,8 | 29,8 | 28,9 |
| 27/10/05 | 26,7 | 32,8 | 28,89 | 27,22 | 32,39 | 27,9 | 27,2 | 32,39 | 28,7 | 28,33 | 32,22 | 30,72 | 27,4 | 32,4 | 29,1 |
| 30/10/05 | 27,8 | 32,9 | 29,61 | 26,11 | 32,06 | 29,3 | 27,8 | 32,22 | 28,2 | 27,78 | 32,78 | 29,06 | 27,4 | 32,5 | 29 |
| PROM. | 23,7 | 31,1 | 29,17 | 24,26 | 31,24 | 29,4 | 23,6 | 30,96 | 29,4 | 24,59 | 31,35 | 29,41 | 24 | 31,2 | 29,3 |

NOVIEMBRE

| FECHA | T1 | | | T2 | | | T3 | | | T4 | | | PROM. MENSUAL | | |
|----------|------|------|-------|-------|-------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|---------------|------|------|
| | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm |
| 02/11/05 | 29,4 | 33,5 | 30,72 | 30 | 33,17 | 31,1 | 28,9 | 33,72 | 31,5 | 30 | 34,44 | 31,5 | 29,6 | 33,7 | 31,2 |
| 05/11/05 | 26,7 | 34,4 | 31,11 | 27,22 | 35,39 | 32,2 | 28,3 | 36,28 | 32,2 | 27,22 | 35,94 | 32,61 | 27,4 | 35,5 | 32 |
| 08/11/05 | 21,1 | 33,2 | 29,83 | 20 | 33,72 | 30,4 | 21,7 | 34,28 | 30,4 | 20,56 | 34,28 | 30,72 | 20,8 | 33,9 | 30,3 |
| 11/11/05 | 28,3 | 35,2 | 29,61 | 28,89 | 36,11 | 30 | 28,9 | 36,5 | 29,8 | 28,89 | 35,94 | 30,17 | 28,8 | 35,9 | 29,9 |
| 14/11/05 | 27,2 | 34,4 | 31,67 | 26,67 | 34,83 | 31,5 | 27,8 | 34,44 | 31,8 | 27,22 | 34,83 | 31,5 | 27,2 | 34,6 | 31,6 |
| 17/11/05 | 26,1 | 33,7 | 30,39 | 26,11 | 34,28 | 30,4 | 27,2 | 33,89 | 30,2 | 26,67 | 34,61 | 29,44 | 26,5 | 34,1 | 30,1 |
| 20/11/05 | 23,3 | 34,6 | 30,56 | 24,44 | 34,44 | 30,6 | 23,9 | 32,61 | 30 | 24,44 | 33,5 | 30,17 | 24 | 33,8 | 30,3 |
| 23/11/05 | 23,9 | 34,8 | 30 | 23,89 | 34,28 | 30 | 23,3 | 34,83 | 30,2 | 25,56 | 34,28 | 29,61 | 24,2 | 34,6 | 29,9 |
| 26/11/05 | 27,8 | 30,9 | 30,72 | 27,78 | 29,61 | 27,9 | 27,8 | 30,17 | 30,7 | 28,89 | 34,61 | 30,72 | 28,1 | 31,3 | 30 |
| 29/11/05 | 27,2 | 34,4 | 29,61 | 26,67 | 32,94 | 27,8 | 26,7 | 34,44 | 30,4 | 28,33 | 34,28 | 30,39 | 27,2 | 34 | 29,5 |
| PROM. | 26 | 33,9 | 30,43 | 26,13 | 33,87 | 30,2 | 26,5 | 34,11 | 30,7 | 26,74 | 34,67 | 30,68 | 26,3 | 34,1 | 30,5 |

DICIEMBRE

| FECHA | T1 | | | T2 | | | T3 | | | T4 | | | PROM. MENSUAL | | |
|----------|------|------|-------|-------|-------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|---------------|------|------|
| | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm |
| 02/12/05 | 27,8 | 31,8 | 27,39 | 28,17 | 30,17 | 29,1 | 26,3 | 31,11 | 28,7 | 26,83 | 32,06 | 28,72 | 27,3 | 31,3 | 28,5 |
| 05/12/05 | 26,7 | 28,9 | 27,94 | 26,5 | 31,11 | 28,5 | 26,7 | 30,17 | 28,5 | 27,06 | 28,72 | 27,06 | 26,7 | 29,7 | 28 |
| 08/12/05 | 28,2 | 32,8 | 28,33 | 26,28 | 29,61 | 29,1 | 27,8 | 29,61 | 28,9 | 26,5 | 29,06 | 28,33 | 27,2 | 30,3 | 28,7 |
| 11/12/05 | 30,2 | 30,9 | 27,22 | 29,06 | 31,83 | 27,8 | 29,6 | 33,33 | 28,7 | 29,28 | 32,61 | 27,78 | 29,5 | 32,2 | 27,9 |
| 14/12/05 | 22,9 | 34,8 | 30,94 | 23,17 | 34,61 | 30,6 | 22,9 | 35,39 | 30,6 | 23,33 | 34,83 | 30,56 | 23,1 | 34,9 | 30,7 |
| 17/12/05 | 25,7 | 29,1 | 30,72 | 25,94 | 28,72 | 30,7 | 25,7 | 28,17 | 30,2 | 27,61 | 27,94 | 30,72 | 26,3 | 28,5 | 30,6 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-----------|
| 20/12/05 | 27,2 | 30,9 | 29,44 | 27,39 | 30,56 | 29,4 | 27,8 | 30 | 29,4 | 27,39 | 30,72 | 29,28 | 27,4 | 30,6 | 29,4 |
| 23/12/05 | 27,6 | 30,4 | 29,06 | 25,94 | 31,67 | 29,3 | 26,8 | 31,83 | 29,3 | 26,67 | 31,5 | 29,44 | 26,8 | 31,3 | 29,3 |
| 26/12/05 | 27,9 | 30,2 | 28,5 | 27,61 | 29,83 | 27,9 | 28,9 | 30,94 | 28,2 | 27,94 | 30,17 | 27,78 | 28,1 | 30,3 | 28,1 |
| 29/12/05 | 28,5 | 29,3 | 29,61 | 28,72 | 29,44 | 28,9 | 28,7 | 28,89 | 28,2 | 28,72 | 29,06 | 28,89 | 28,7 | 29,2 | 28,9 |
| PROM. | 27,3 | 30,9 | 28,94 | 26,89 | 30,78 | 29,1 | 27,1 | 30,94 | 29,1 | 27,11 | 30,67 | 28,83 | 27,1 | 30,8 | 29 |

| ENERO | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|-----------|-------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|-----------|-------------|-------------|--------------|--------------|---------------|-------------|-------------|
| FECHA | T1 | | | T2 | | | T3 | | | T4 | | | PROM. MENSUAL | | |
| | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm |
| 02/01/06 | 26,5 | 33,7 | 29,28 | 25,94 | 34,44 | 28,5 | 26,3 | 34,44 | 28,5 | 26,67 | 35,17 | 28,89 | 26,3 | 34,4 | 28,8 |
| 05/01/06 | 27,1 | 29,4 | 27,06 | 27,22 | 27,94 | 27,4 | 27,2 | 29,06 | 28,7 | 27,22 | 27,39 | 30,39 | 27,2 | 28,5 | 28,4 |
| 08/01/06 | 25,9 | 33,5 | 29,61 | 26,67 | 31,5 | 28,2 | 26,7 | 31,28 | 28,5 | 23,72 | 32,06 | 27,94 | 25,8 | 32,1 | 28,6 |
| 11/01/06 | 28,9 | 30,9 | 29,06 | 28,72 | 29,61 | 29,1 | 28,9 | 29,61 | 28,5 | 28,33 | 29,06 | 27,78 | 28,7 | 29,8 | 28,6 |
| 14/01/06 | 27,6 | 31,7 | 29,83 | 27,61 | 26,83 | 26,1 | 27,6 | 31,67 | 29,1 | 28,17 | 33,5 | 30,72 | 27,8 | 30,9 | 28,9 |
| 17/01/06 | 27,8 | 33,2 | 30,17 | 24,61 | 34,06 | 30,2 | 26,8 | 34,61 | 28,2 | 27,39 | 33,17 | 28,89 | 26,7 | 33,8 | 29,3 |
| 20/01/06 | 25,2 | 34,6 | 30,17 | 23,89 | 33,5 | 30 | 25,6 | 33,17 | 28,3 | 24,83 | 33,89 | 30,17 | 24,9 | 33,8 | 29,7 |
| PROM. | 27 | 32,4 | 29,33 | 26,39 | 31,11 | 28,5 | 27 | 32 | 28,6 | 26,5 | 32,06 | 29,28 | 26,7 | 31,9 | 28,9 |

PROMEDIO DE HUMEDAD POR FECHA Y HORA EVALUADAS EN
EL CULTIVO DE ARROZ (%)

| SETIEMBRE 2005 | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------|
| FECHA | T1 | | | T2 | | | T3 | | | T4 | | | Promedio |
| | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm | 7am 12m 6pm |
| 24/09/05 | 82,3 | 83,7 | 81,3 | 82,5 | 81,8 | 82,9 | 81,2 | 82,6 | 81,8 | 82,1 | 82 | 82,7 | 82 82,5 82,2 |
| 27/09/05 | 82,7 | 83,3 | 81,3 | 84 | 80,9 | 82,4 | 83,2 | 83,6 | 80,7 | 81,9 | 83,3 | 82,6 | 83 82,8 81,8 |
| 30/09/05 | 90,7 | 89 | 82,7 | 90 | 89,6 | 86,3 | 86,3 | 89,2 | 87,5 | 84,5 | 89 | 89,3 | 87,9 89,2 86,5 |
| PROM. | 85,2 | 85,3 | 81,8 | 85,5 | 84,1 | 83,9 | 83,6 | 85,1 | 83,4 | 82,8 | 84,8 | 84,8 | 84,3 84,8 83,5 |

| OCTUBRE | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|-----------|-------------|-------------|-------------|-----------------------|
| FECHA | T1 | | | T2 | | | T3 | | | T4 | | | Promedio |
| | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm | 7am 12m 6pm |
| 03/10/05 | 93,7 | 86,3 | 89 | 93,5 | 89,2 | 90,8 | 91,5 | 92,1 | 90,5 | 89,9 | 92,9 | 89,2 | 92,2 90,1 89,9 |
| 06/10/05 | 90,3 | 86,7 | 88 | 86,5 | 86,1 | 85,2 | 87,5 | 86,9 | 85,6 | 86,6 | 88,1 | 86,6 | 87,7 87 86,4 |
| 09/10/05 | 90,7 | 75,3 | 82,3 | 91 | 80,9 | 84,1 | 87,2 | 85,9 | 82,1 | 83,2 | 89,6 | 80,7 | 88 82,9 82,3 |
| 12/10/05 | 91 | 81,7 | 91,3 | 88,5 | 84 | 86,9 | 90,7 | 86,5 | 85,2 | 89,1 | 90,1 | 84,1 | 89,8 85,6 86,9 |
| 15/10/05 | 93,3 | 86,3 | 92 | 95 | 85,1 | 88,1 | 92 | 89,4 | 86,8 | 90,1 | 93,4 | 87 | 92,6 88,6 88,5 |
| 18/10/05 | 87,7 | 85 | 82,3 | 87,5 | 85,2 | 84,7 | 85,2 | 86,7 | 83,1 | 83,5 | 86,8 | 85,6 | 86 85,9 83,9 |
| 21/10/05 | 92,3 | 86 | 89 | 92,5 | 88,1 | 87,3 | 89 | 87,9 | 87,4 | 88,2 | 91,3 | 87,4 | 90,5 88,3 87,8 |
| 24/10/05 | 88,7 | 80,3 | 86 | 87,5 | 84,9 | 83,1 | 86 | 84,1 | 83,4 | 84,6 | 87,4 | 83,1 | 86,7 84,2 83,9 |
| 27/10/05 | 91,7 | 75 | 88 | 90,5 | 79,6 | 83 | 89 | 84,1 | 80,5 | 85,5 | 90,4 | 79,5 | 89,2 82,3 82,8 |
| 30/10/05 | 93 | 81,7 | 88,3 | 92 | 82,7 | 85,9 | 90,2 | 86,3 | 85,1 | 87,1 | 91,7 | 83,6 | 90,6 85,6 85,7 |
| PROM. | 91,2 | 82,4 | 87,6 | 90,5 | 84,6 | 85,9 | 88,8 | 87 | 85 | 86,8 | 90,2 | 84,7 | 89,3 86,1 85,8 |

NOVIEMBRE

| FECHA | T1 | | | T2 | | | T3 | | | T4 | | | Promedio | | |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|------|------|
| | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm |
| 02/11/05 | 95,3 | 94,3 | 94 | 96 | 95,1 | 94,4 | 96 | 96,1 | 94,8 | 94,2 | 95,8 | 95,2 | 95,4 | 95,3 | 94,6 |
| 05/11/05 | 88,7 | 92 | 97,7 | 89 | 90,9 | 96,3 | 95,3 | 89,6 | 93,6 | 97 | 91 | 90,8 | 92,5 | 90,9 | 94,6 |
| 08/11/05 | 97,7 | 86,3 | 88 | 97 | 87,6 | 88,8 | 93 | 91,2 | 88 | 88,4 | 95,9 | 88,4 | 94 | 90,3 | 88,3 |
| 11/11/05 | 97,7 | 94,3 | 87,7 | 98 | 94,9 | 91,8 | 93,3 | 97,6 | 93,1 | 89,7 | 96,3 | 95,6 | 94,7 | 95,8 | 92,1 |
| 14/11/05 | 94,3 | 91,3 | 95,3 | 94 | 91,8 | 94,4 | 93,2 | 98,4 | 92,7 | 94,9 | 93,8 | 92,6 | 94,1 | 93,8 | 93,8 |
| 17/11/05 | 95,7 | 89,3 | 91,3 | 94,5 | 92,2 | 93,4 | 93,7 | 94,7 | 92,2 | 92,4 | 94,6 | 92,1 | 94,1 | 92,7 | 92,3 |
| 20/11/05 | 93 | 87,3 | 82,7 | 94 | 91 | 84,1 | 85,8 | 89,7 | 87,1 | 83,4 | 90,9 | 89,3 | 89,1 | 89,7 | 85,8 |
| 23/11/05 | 94,3 | 83,3 | 93 | 95,5 | 87,1 | 91,1 | 94 | 92,6 | 87,5 | 92,1 | 94,6 | 87,7 | 94 | 89,4 | 89,8 |
| 26/11/05 | 90,7 | 89 | 83 | 95 | 88,2 | 86 | 90 | 94,2 | 86,4 | 84,5 | 91,9 | 90,5 | 90,1 | 90,8 | 86,5 |
| 29/11/05 | 95,7 | 85 | 91 | 94,5 | 88,9 | 90,3 | 93,5 | 89,4 | 88,6 | 90,7 | 94,6 | 87,8 | 93,6 | 89,5 | 89,4 |
| PROM. | 94,3 | 89,2 | 90,4 | 94,8 | 90,8 | 91,1 | 92,8 | 93 | 90,4 | 90,7 | 93,9 | 91 | 93,2 | 91,7 | 90,7 |

DICIEMBRE

| FECHA | T1 | | | T2 | | | T3 | | | T4 | | | Promedio | | |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|------|------|
| | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm |
| 02/12/05 | 93,7 | 82,3 | 88,3 | 91,5 | 87,9 | 84,8 | 89,2 | 89,1 | 84,1 | 86,6 | 91,4 | 86,4 | 90,3 | 87,7 | 85,9 |
| 05/12/05 | 90 | 86 | 90,3 | 91,5 | 84,7 | 88 | 92,2 | 90,2 | 86,2 | 89,2 | 91,2 | 86,9 | 90,7 | 88 | 87,9 |
| 08/12/05 | 86,3 | 82,7 | 91,3 | 90,5 | 85,4 | 88,2 | 88,2 | 85,6 | 87 | 89,8 | 88,3 | 84,6 | 88,7 | 85,5 | 87,8 |
| 11/12/05 | 97,3 | 93,3 | 88,3 | 96,5 | 93,8 | 89,8 | 92,7 | 95,9 | 91,4 | 89,1 | 95,5 | 94,4 | 93,9 | 94,6 | 91 |
| 14/12/05 | 94,3 | 92 | 93,3 | 93 | 92,4 | 92 | 93,2 | 92,8 | 91,5 | 92,7 | 93,5 | 92,4 | 93,3 | 92,7 | 92,3 |
| 17/12/05 | 96 | 89,3 | 92 | 95 | 91 | 90,4 | 94,5 | 92,7 | 90,1 | 91,2 | 95,2 | 91 | 94,2 | 92,1 | 90,9 |
| 20/12/05 | 94,7 | 93,7 | 91,3 | 92,5 | 93,9 | 92,2 | 90,7 | 94,4 | 92,9 | 91,8 | 92,6 | 94 | 92,4 | 93,7 | 92,6 |
| 23/12/05 | 92,7 | 85,3 | 91,7 | 94 | 85,2 | 90,1 | 94,3 | 88,2 | 87,5 | 90,9 | 93,7 | 86,3 | 93 | 88,1 | 88,9 |
| 26/12/05 | 93,3 | 92,3 | 92 | 91 | 93,4 | 92,4 | 93 | 92,8 | 93,9 | 92,2 | 92,4 | 92,9 | 92,4 | 92,7 | 92,8 |
| 29/12/05 | 93 | 94 | 91 | 91,5 | 94,3 | 92 | 92 | 92,8 | 93,1 | 91,5 | 92,2 | 93,7 | 92 | 93,3 | 92,5 |
| PROM. | 93,1 | 89,1 | 91 | 92,7 | 90,2 | 90 | 92 | 91,4 | 89,8 | 90,5 | 92,6 | 90,3 | 92,1 | 90,8 | 90,3 |

ENERO

| FECHA | T1 | | | T2 | | | T3 | | | T4 | | | Promedio | | |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|------|------|
| | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm | 7am | 12m | 6pm |
| 02/01/06 | 92 | 86,7 | 91 | 90 | 87,3 | 89,6 | 91 | 88 | 88,7 | 90,3 | 91 | 87,3 | 90,8 | 88,3 | 89,2 |
| 05/01/06 | 90,7 | 87 | 89 | 93 | 87,9 | 88,3 | 89,5 | 90,6 | 88,6 | 88,7 | 91,1 | 88,5 | 90,5 | 89,2 | 88,6 |
| 08/01/06 | 90 | 80,7 | 89,3 | 87 | 83 | 86,2 | 85,2 | 85,3 | 84,6 | 87,8 | 87,4 | 83 | 87,5 | 84,1 | 85,8 |
| 11/01/06 | 97,7 | 89 | 87,3 | 97,5 | 90,9 | 87,7 | 93,2 | 94,1 | 88,3 | 87,5 | 96,1 | 91,3 | 94 | 92,5 | 88,7 |
| 14/01/06 | 84,7 | 82,7 | 88,7 | 83,5 | 84,6 | 86,6 | 78,3 | 80,4 | 84,4 | 87,6 | 82,2 | 82,5 | 83,5 | 82,5 | 85,6 |
| 17/01/06 | 95,3 | 85,3 | 90,7 | 94,5 | 91,8 | 90,8 | 93,3 | 94,3 | 90,4 | 90,7 | 94,4 | 90,5 | 93,5 | 91,5 | 90,6 |
| 20/01/06 | 92,3 | 83 | 84,3 | 95,5 | 84,4 | 82,7 | 88,2 | 89,9 | 83,5 | 83,5 | 92 | 85,8 | 89,9 | 87,3 | 84,1 |
| PROM. | 91,8 | 84,9 | 88,6 | 91,6 | 87,1 | 87,4 | 88,4 | 88,9 | 86,9 | 88 | 90,6 | 87 | 90 | 87,9 | 87,5 |

Variación de la Temperatura Max. del año 2000 al 2005 (Agosto a Enero)
registrados por SENAMHI.

| Años | Meses | | | | | |
|--------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Agost. | Set. | Oct. | Nov. | Dic. | Ene. |
| 2000 - 2001 | 31,8 | 31,8 | 32,8 | 34,1 | 32,5 | 32,2 |
| 2001 - 2002 | 31,5 | 32,1 | 33,7 | 34,0 | 32,7 | 33,9 |
| 2002 - 2003 | 32,4 | 34,3 | 33,6 | 33,0 | 32,9 | 33,1 |
| 2003 - 2004 | 32,0 | 32,9 | 33,8 | 33,8 | 32,5 | 34,4 |
| 2004 - 2005 | 31,9 | 32,1 | 34,2 | 33,9 | 33,7 | 34,5 |
| Promedios | 31,9 | 32,64 | 33,62 | 33,76 | 32,86 | 33,62 |

Variación de la Temperatura Min. del año 2000 al 2005 (Agosto a Enero)
registrados por SENAMHI.

| Años | Meses | | | | | |
|--------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Agost. | Set. | Oct. | Nov. | Dic. | Ene. |
| 2000 - 2001 | 20,6 | 21,3 | 21,6 | 22,8 | 22,4 | 21,7 |
| 2001 - 2002 | 20,4 | 21,0 | 22,3 | 22,5 | 22,6 | 22,7 |
| 2002 - 2003 | 20,6 | 21,3 | 22,1 | 22,2 | 22,8 | 22,9 |
| 2003 - 2004 | 20,5 | 20,8 | 22,3 | 22,2 | 22,8 | 23,2 |
| 2004 - 2005 | 20,7 | 20,9 | 22,5 | 23,2 | 23,0 | 23,5 |
| Promedios | 20,56 | 21,06 | 22,16 | 22,58 | 22,72 | 22,80 |

Variación de la Precipitación (mm) del año 2000 al 2005 (Agosto a Enero)
registrados por SENAMHI.

| Años | Meses | | | | | |
|--------------------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|
| | Agost. | Set. | Oct. | Nov. | Dic. | Ene. |
| 2000 - 2001 | 92,4 | 177,0 | 50,2 | 42,5 | 139,1 | 81,6 |
| 2001 - 2002 | 66,0 | 96,8 | 121,8 | 71,3 | 221,2 | 19,5 |
| 2002 - 2003 | 24,0 | 18,9 | 93,6 | 102,6 | 94,6 | 169,0 |
| 2003 - 2004 | 41,0 | 70,2 | 155,4 | 97,7 | 200,6 | 24,8 |
| 2004 - 2005 | 104,4 | 76,4 | 99,8 | 119,6 | 169,4 | 56,2 |
| Promedio | 65,56 | 87,86 | 105,6 | 86,74 | 164,98 | 70,22 |

Variación de la Humedad Relativa (%) del año 2000 al 2005 (Agosto a Enero)
registrados por SENAMHI.

| Años | Meses | | | | | |
|--------------------|--------|------|------|------|------|------|
| | Agost. | Set. | Oct. | Nov. | Dic. | Ene. |
| 2000 - 2001 | 76 | 75 | 76 | 68 | 74 | 74 |
| 2001 - 2002 | 76 | 78 | 76 | 73 | 78 | 69 |
| 2002 - 2003 | 76 | 71 | 73 | 74 | 72 | 72 |
| 2003 - 2004 | 74 | 74 | 75 | 74 | 77 | 70 |
| 2004 - 2005 | 75 | 76 | 73 | 73 | 72 | 68 |
| Promedios | 75,4 | 74,4 | 74,6 | 72,4 | 74,6 | 70,4 |